

Pesquisas em Geociências

<http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias>

Observações Sobre o Grupo Tubarão do Rio Grande do Sul Com Especial Destaque à Estratigrafia da Formação Itararé

Zuleika Carreta Corrêa Da Silva

Pesquisas em Geociências, 9 (1): 9-61, Mai./Ago., 1978.

Versão online disponível em:

<http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/article/view/21779>

Publicado por

Instituto de Geociências



Portal de Periódicos UFRGS

UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE DO SUL

Informações Adicionais

Email: pesquisas@ufrgs.br

Políticas: <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/editorialPolicies#openAccessPolicy>

Submissão: <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/submissions#onlineSubmissions>

Diretrizes: <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/submissions#authorGuidelines>

Data de publicação - Mai./Ago., 1978.

Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

OBSERVAÇÕES SOBRE O GRUPO TUBARÃO NO RIO GRANDE DO SUL COM ESPECIAL DESTAQUE À ESTRATIGRAFIA DA FORMAÇÃO ITARARÉ

Zuleika Carreta Corrêa da Silva *

SINOPSE

O trabalho apresenta uma discussão sobre as relações estratigráficas das rochas atribuídas ao Grupo Tubarão, na faixa de afloramentos do Estado do Rio Grande do Sul, com base no estudo detalhado das áreas de Mariana Pimentel-Cerro do Roque e da Folha Coxilha do Tabuleiro.

Nestas áreas o Grupo Tubarão é subdividido nas Formações Itararé e Rio Bonito, a primeira incluindo a facies Budó, aqui redefinida, e a facies Mariana Pimentel, proposta neste trabalho. Estas duas unidades são essencialmente clásticas e contemporâneas. Do Subgrupo Guatá somente a Formação Rio Bonito está representada nas áreas estudadas.

A revisão do conteúdo paleontológico da Formação Itararé no Estado indicou para a facies Mariana Pimentel uma tafloflorula composta dos gêneros *Paracalamites*, *Glossopteris*, *Gangamopteris*, *Samaropsis*, *Cornucarpus*, *Noeggerathiopsis*, *Buriadia*, *Ginkgophyllum* e cfr. *Nephropsis*, enquanto a facies Budó apresenta espículas mono e triaxônicas, escamas e dentes de peixes, escolecodontes, além dos gêneros *Orbiculoidea*, *Langella*, *Aviculopecten*, *Paracalamites*, *Glossopteris*, *Gangamopteris*, *Noeggerathiopsis*, *Botryochiopsis* e *Chiropteris*.

Com base na tafoflora presente em ambas as facies é sugerida uma idade eopermiana (Sakmariano) para a formação Itararé.

Quanto à formação Rio Bonito, a escassez de dados paleontológicos nas áreas estudadas não nos permitiu identificações mais precisas, sendo sugerida uma idade mais jovem que a da Formação Itararé, talvez artinskiana.

É proposto um ambiente marinho raso para a deposição das rochas da facies Budó, com base na fauna presente, e lacustre para a facies Mariana Pimentel. A Formação Rio Bonito apresenta, essencialmente, depósitos fluviais.

ABSTRACT

This paper includes a discussion of the stratigraphy of the Tubarão Group in the State of Rio Grande do Sul, on basis of a detailed study of two main areas of occurrence: Mariana Pimentel-Cerro do Roque and Coxilha do Tabuleiro Quadrangle.

*Departamento de Geologia do Instituto de Geociências da UFRGS.
Curso de Pós-Graduação em Geociências da UFRGS.

In those two areas the group is subdivided into two formations, Itararé and Rio Bonito. The former includes two facies in Rio Grande do Sul, Mariana Pimentel (new name) and Budó (redefined). These units are essentially clastic and contemporaneous. The Rio Bonito Formation is the only representative of the Guatá Subgroup which occurs in the studied areas.

A revision of the palaentological content of both facies indicates that the Mariana Pimentel facies contains the genera *Paracalamites*, *Glossopteris*, *Gangamopteris*, *Buriadia*, *Ginkgophyllum*, *Samaropsis*, *Cornucarpus*, *Noeggerathiopsis* and cfr. *Nephropsis*. Fossils of the Budó facies are mono and triaxonic spicules, scolecodonts, fisch scales and teeth, *Orbiculoidea*, *Langella*, *Aviculopecten*, *Paracalamites*, *Glossopteris*, *Gangamopteris*, *Noeggerathiopsis*, *Botryochiopsis* and *Chiropteris*.

The paleaofloristic assemblages points out for a early Permian (Sakmarian) age for the Itararé Formation; the age of the Rio Bonito Formation is suggested to be younger, perhaps artinskian.

The deposicional environment of the rocks of Budó facies is believed to be shallow marine, while it is proposed for the Mariana Pimentel facies a lacustrine environment. The Rio Bonito Formation includes mainly fluvatile deposits.

I. INTRODUÇÃO

Problemas na estratigrafia do Grupo Tubarão têm sido uma constante desde a sua proposição por WHITE (1908) até o presente, quando trabalhos gerais de revisão, como ROCHA CAMPOS (1967) e SCHNEIDER *et alii*. (1974) ainda discutem a validade das subdivisões propostas no correr dos últimos anos.

No Rio Grande do Sul, onde condições geológicas e geográficas peculiares imprimiram caracteres diferentes à sedimentação, tem sido extremamente difícil a delimitação desta unidade, mormente a seqüência inferior, correspondente ao Itararé, que inclui sedimentos de facies marinhas e, provavelmente, continental.

Na tentativa de um melhor conhecimento dos problemas estratigráficos da seqüência basal e com o propósito de equacioná-los em escala regional, estudamos várias regiões do Estado onde as se-

qüências sedimentares aflorantes são melhor caracterizadas e os contatos podem ser traçados com maior margem de segurança. No decorrer deste trabalho, não só os detalhes foram aprofundados, como também, adquirimos conceitos novos sobre a constituição das unidades litoestratigráficas e a correlação das mesmas nos diversos afloramentos dispersos no Estado.

Para apresentação destas relações escolhemos duas áreas: a) Mariana Pimentel-Cerro do Roque, onde numa faixa de mais de 60 km de extensão se depositaram rochas da base da seqüência, referidas à facies Mariana Pimentel (Formação Itararé), contendo uma variada associação paleoflorística, que não chegam a atingir 40 m de espessura, e da Formação Rio Bonito, do Subgrupo Guatá, com seus típicos níveis de carvão; b) Folha Coxilha do Tabuleiro, onde ocorre uma seqüência de rochas sedimentares, com espessura variando entre 5 e 60m, numa faixa de mais de 30 km de extensão, de direção SE-NW, atribuídas à facies Budó (Formação Itararé) redefinida neste trabalho, as quais são localmente cobertas por sedimentos da Formação Rio Bonito, do Subgrupo Guatá.

Afim de elucidar alguns dos problemas estratigráficos, levantamos perfis detalhados dos afloramentos de Potreiro Grande, Papaléo e Faxinal, representativos da facies Mariana Pimentel, e do afloramento Budó, onde estabelecemos a secção tipo da facies de mesmo nome, para efeito de redefinição.

II. CLASSIFICAÇÃO ESTRATIGRÁFICA E NOMENCLATURA

II. 1. TRABALHOS ANTERIORES

A denominação Tubarão foi proposta por I.C. WHITE (1908), na categoria de "Série", para um pacote de 280 m de rochas sedimentares sobrepostas ao embasamento cristalino e sotopostas à "Série" Passa Dois, na região carbonífera de Santa Catarina, drenada pelas águas do rio Tubarão. De acordo com a definição original, a "Série" Tubarão incluía folhelhos e arenitos amarelos, na base, o conglomerado de Orleans, considerado de origem glacial, folhelhos, arenitos e camadas de carvão do Rio Bonito, com fósseis atribuídos à *Flora Glossopteris*, e o folhelho Paralermo, no topo.

Entretanto, o trabalho de WHITE não se restringiu a Santa Catarina, tendo ele trabalhado também no Rio Grande do Sul e Paraná, onde reconheceu e correlacionou as seqüências sedimentares propostas na sua coluna estratigráfica (Quadro I).

No Rio Grande do Sul, WHITE (*op. cit.*) identificou, não somente, as seqüências portadoras de carvão, como também, níveis conglomeráticos situados sob as camadas de carvão e sobre o embasamento cristalino, em duas sondagens realizadas na região de Charqueadas, à margem direita do rio Jacui, os quais correlacionou ao "Conglomerado de Orleans".

Ao arenito cinza claro de granulação fina e muito duro, encontrado perto de Suspiro (Município de São Gabriel), WHITE (*op. cit.*) atribuiu uma posição estratigráfica inferior ao "Conglomerado de Orleans", correlacionando-o com rochas semelhantes ocupando a mesma posição em Santa Catarina.

A proposição de WHITE (*op. cit.*) foi modificada e ampliada por OLIVEIRA (1916) em seu trabalho sobre a geologia e recursos minerais do Estado do Paraná, no qual separou a seqüência basal (Conglomerado de Orleans e arenitos inferiores) sob a denominação de "Série" Itararé, limitando a "Série" Tubarão aos níveis carbonosos e rochas associadas.

A "Série" Itararé, assim proposta, era constituída de sedimentos conglomeráticos, arenosos e argilosos com as características de depósitos glaciais, tendo sido abandonado, pelo autor, o termo Orleans, considerado como um dos menos característicos dos seus membros.

Desta maneira, aqueles conglomerados encontrados nas sondagens de Charqueadas, atribuídos por WHITE (*op. cit.*) à "Série" Tubarão e correlacionados com o "Conglomerado de Orleans", foram considerados por OLIVEIRA (*op. cit.*) como pertencentes à "Série" Itararé.

A divisão estratigráfica de OLIVEIRA foi mantida para o Rio Grande do Sul por CARVALHO (1932) que citou a ocorrência de tilitos próximo à estação da atual Rede Ferroviária Federal, em Suspiro, Município de São Gabriel.

Um dos primeiros pesquisadores a estudar as rochas glaciais e carvões associados no Rio Grande do Sul foi LEINZ (1937). Sua pesquisa dirigiu-se para os problemas de petrografia e gênese dos sedimentos, dando ênfase à paleogeografia do Escudo Sul-rio-grandense na época da glaciação continental.

Para LEINS (*op. cit.*) durante a glaciação o Escudo Sul-rio-grandense ocupava um nível relativamente elevado, de modo que, sobre ele, não havia possibilidade de sedimentação glacial, mas, ao contrário, predominava uma forte erosão que forneceu, em parte, o material para os depósitos glaciais argentinos e uruguaios. Segundo esse autor, somente na última fase da glaciação depositaram-se, no Rio Grande do Sul, sedimentos de fraca espessura, em pequenas depressões morfológicas já exis-

tentes. De acordo com LEINS (*op. cit.*), a trajetória do movimento do gelo em direção da Argentina e Uruguai parece ter contornado o Escudo Sul-rio-grandense; assim, os sedimentos glaciais e pós-glaciais depositaram-se num arco que acompanha a evolução do Escudo.

No tocante à estratigrafia diz LEINZ (*op. cit.*):

“Convencionalmente enfeixam-se os depósitos glaciais do Brasil na Série Itararé, a que alguns autores atribuem idade Permiana Inferior, enquanto outros colocam-na no Carbonífero Superior e Permiano Inferior. Litologicamente a Série Itararé é constituída de tilitos, arenitos, conglomerados e varvitos.”

LEINZ & BARBOSA (1941) determinaram que os sedimentos glaciais da “Série” Itararé, na região de Caçapava-Lavras, dispunham-se, discordantemente, sobre andesitos e rochas da “Série” Camaquã, então considerada de idade devoniana, ambas recobrimdo a “Série” Maricá, que interpretaram como eopaleozóica (siluriana?).

DOLIANITI (1945) identificou, pela primeira vez, fósseis de braquiópodes dos gêneros *Orbiculoides* e *Lingula* em rochas mapeadas por LEINZ & BARBOSA (*op. cit.*) como “Série” Maricá, na estrada Bajé-Lavras (afloramento Budó). Tais fósseis foram estudados por MARTINS (1948) que os descreveu como *Lingula budoensis* sp. nov. e *Orbiculoides maricaensis* sp. nov., aos quais se associavam espículas de esponjas da ordem Monactinellida Zittel.

Em trabalho posterior, MARTINS & SENA SOBRINHO (1950) ampliaram a lista fóssilífera da “Formação Maricá”, identificando *Aviculopecten* no afloramento Cambaí Grande, *Orbiculoides maricaensis* e *Lingula budoensis* Martins em Cerro Formoso e *Orbiculoides maricaensis* Martins, *Glossopteris*, *Gangamopteris* e *Phyllothea* em Acampamento Velho. Neste mesmo trabalho, os autores propuseram a divisão da Formação Maricá, de LEINZ & BARBOSA (1941) em duas seqüências: Maricá *sensu strictu* (não fóssilífera, afetada pelas intrusões de idade cambro-siluriana) e Maricá *sensu lato* (fóssilífera, não afetada pelas intrusões, de idade permo-carbonífera, talvez um membro da “Série” Itararé).

Os fósseis de pelecípodes encontrados no afloramento Cambaí Grande foram estudados por MARTINS (1951), que os classificou como *Aviculopecten cambahyensis* sp. nov., comparando-os com os de Taió, Santa Catarina, estudados por

COWPER REED (1930). Em contribuição subsequente, MARTINS & SENA SOBRINHO (1952) exibiram um perfil geológico detalhado do afloramento Cambaí Grande e descreveram um novo afloramento da Formação Itararé no Rio Grande do Sul, por eles denominado “Banhados do Salso”, contendo restos de *Glossopteris*.

Quanto ao mergulho acentuado apresentado pelas rochas atribuídas ao Itararé nos vários afloramentos descritos, os citados autores atribuíram à influência do “tectonismo que foi seguido pelas intrusões de quartzo-porfíros e andesitos”.

Seguiram-se trabalhos de BEURLEN (1953), BEURLEN & MARTINS (1953), BEURLEN, SENA SOBRINHO & MARTINS (1955 a,b) e BEURLEN & MARTINS (1956) que estabeleceram uma coluna geológica para a região do Escudo Sul-rio-grandense e teceram considerações estratigráficas sobre as unidades propostas. Estes autores incluíram na “Série” Itararé as “Séries” Camaquã e Santa Tecla, a Formação Maricá *sensu strictu* (LEINZ & BARBOSA, 1941) e a Formação Maricá *sensu lato* (MARTINS & SENA SOBRINHO, 1950), atribuindo-lhe idade neocarbonífera (Quadro I).

BEURLEN, SENA SOBRINHO & MARTINS (1955 a) consideraram o “tilito” basal do Itararé equivalente ao “tilito” basal da Formação Maricá e correlacionável ao Conglomerado Orleans (WHITE, 1908) de Santa Catarina e ao tilito superior do Paraná, que está ligado ao horizonte fóssilífero Passinho (ALMEIDA, 1945) da Formação Teixeira Soares.

Para estes mesmos autores (1955 b) o horizonte marinho do Rio Grande do Sul ocorre dentro da seqüência dos sedimentos glaciais, sobre os tilitos, correspondendo ao Folhelho Passinho, do Paraná.

No entanto, a composição da “Série” Itararé proposta por BEURLEN, SENA SOBRINHO & MARTINS (1955 a) não foi aceita pela maioria dos pesquisadores que se dedicavam, também, ao estudo desta seqüência. Assim, PINTO (1955) mostrou a existência de uma discordância entre as rochas da Formação Maricá e as do Itararé, no afloramento Budó, além de correlacionar os depósitos marinhos com a Formação Teixeira Soares, do Itararé, no Paraná.

MAU (1960) descreveu um vale pré-glacial preenchido por sedimentos do Itararé, na região de Acampamento Velho-Cerro Formoso, concordando com a existência de uma discordância com as rochas sotopostas, proposta por PINTO (*op. cit.*) e defendida por BARBOSA (1957).

DELANEY & GOÑI (1963) propuseram a subdivisão do Itararé em duas unidades distintas, no Rio Grande do Sul, às quais denominaram facies

Suspiro (glacial) e facies Budó (siltito arenoso fossilífero).

No entanto, estes autores não especificaram se os psefitos sotopostos aos siltitos arenosos fossilíferos em Budó, Acampamento Velho e Cerro Formoso considerados como tilitos por BEURLIN, SENA SOBRINHO & MARTINS (1955, 1956) pertenciam ou não à facies Suspiro.

Trabalhos posteriores realizados por formandos da Escola de Geologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, nos anos 1966 e 1967, reconheceram, naqueles afloramentos, tilitos da facies Suspiro cobertos pelos siltitos fossilíferos da facies Budó, sendo sugerida a existência de discordância entre as duas seqüências (HORBACH & MATTOS, 1967).

Quanto às camadas de carvão, os vários autores foram unânimes em atribuí-las à Formação Rio Bonito (Subgrupo Guatá), conforme o sugerido por GORDON JR. (1947) que retomou a classificação original de WHITE (1908) englobando na "Série" Tubarão a "Série" Itararé de OLIVEIRA (1916) sob a denominação de Grupo e criando o "Grupo" Guatá para o carvão e rochas associadas, o qual pode subdividir-se em Formação Rio Bonito e Folhelho Palermo. Neste trabalho ele aponta uma discordância local entre os "Grupos" Itararé e Guatá, sem no entanto, localizá-la.

Deve-se a MACHADO & CASTANHO (1956) a primeira tentativa de classificação estratigráfica da "Série" Tubarão no Rio Grande do Sul, feita por correlação com a secção-tipo de WHITE (*op. cit.*) em Santa Catarina.

Baseados em observações de campo e em sondagens constataram o pequeno desenvolvimento dos sedimentos glaciais do Itararé no Rio Grande do Sul. Consideraram este conjunto formado, predominantemente, por conglomerados, arenitos conglomeráticos, folhelhos arenosos cinza-claro e

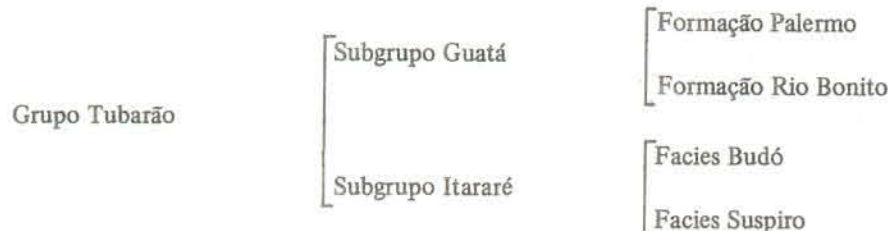
argilitos roxo-esverdeados "depositados apenas nas depressões da bacia, sem contudo enchê-las", alcançando uma espessura máxima de 30m, não atingindo mais do que 15m, em média. Estes depósitos foram considerados como de origem flúvio-glacial.

Quanto ao "Grupo" Guatá, MACHADO & CASTANHO (*op. cit.*) aceitaram a subdivisão de GORDON JR. (*op. cit.*), identificando as formações Rio Bonito e Palermo. A primeira incluía "todos os sedimentos de caráter continental, flúvio-lacustre, intercalados nos quais jazem os leitos carbonosos, compreendidos entre a base da Formação Palermo e o Topo do Grupo Itararé". (Quadro I)

A existência de carvão interglacial no Rio Grande do Sul e a interdigitação dos "Grupos" Itararé e Guatá, proposta por PUTZER (1952, 1955) para a região das minas de carvão do Rio Grande do Sul, foram refutadas por MACHADO & CASTANHO (*op. cit.*) alicerçados no estudo petrográfico da rocha que PUTZER (*op. cit.*) chamou de tilito e que, segundo SCHNEIDER (in MACHADO & CASTANHO, 1957) seria um arcósio, não provando, portanto, a existência de carvão interglacial.

Esta mesma rocha, chamada de tilito por PUTZER (*op. cit.*) e arcósio por SCHNEIDER (*op. cit.*) é conhecida nos meios mineiros do Estado como "pedra areia". Em estudos posteriores, SILVA FILHO (1974) denominou-a brecha sedimentar, considerando-a como originada por correntes de alta densidade, no início do ciclo sedimentar da Formação Rio Bonito, representando uma discordância com o Subgrupo Itararé, enquanto GAMERMANN & COULON (1976) a classificaram como um diamictito ou tiloide.

PINTO *et alii.* (1966) e ROCHA CAMPOS (1967) reduziram os "Grupos" Itararé e Guatá à categoria de Subgrupo, reunindo-os no Grupo Tubarão, propondo a seguinte coluna estratigráfica para o Rio Grande do Sul:



Posteriormente, GAMERMANN *et alii.* (1974) propuseram a elevação das facies Budó e Suspiro à categoria de formação, considerando que as unidades são litologicamente distinguíveis e sem evidência de contemporaneidade.

Finalmente, SCHNEIDER *et alii.* (1974) elevaram o Grupo Tubarão à categoria de supergrupo,

subdividido nos grupos Itararé e Guatá, seguindo, em parte, a proposição de GORDON JR. (1947), mantendo o "Grupo" Guatá subdividido nas formações Rio Bonito e Palermo. Para a Formação Rio Bonito foi proposta a subdivisão nos membros Triunfo, Paraguaçu e Siderópolis (Quadro I).

Para o "Grupo" Itararé os autores propuseram

uma composição bem mais ampla, tendo sido considerada a existência, na Bacia do Paraná, das formações Campo do Tenente, Mafra, Rio do Sul e Aquidauana, enquanto que para o Rio Grande do Sul é citada, somente, a Formação Rio do Sul

(mais jovem). Tal idéia concorda com BEURLIN, SENA SOBRINHO & MARTINS (1955 b), os quais afirmaram que o Itaré sul-rio-grandense integra a parte mais superior desta unidade na Bacia do Paraná.

QUADRO 1 - COLUNAS ESTRATIGÁFICAS PROPOSTAS PARA O GRUPO TUBAÇÃO NO RIO. GRANDE DO SUL

QUADRO I - COLUNAS ESTRATIGRÁFICAS PROPOSTAS PARA O GRUPO TUBARÃO NO RIO. GRANDE DO SUL

WHITE(1908)	OLIVEIRA (1916)	CARVALHO (1932)	GORDON Jr.(1947)	MARTINS-SENA SOB (1952)	BEURLEN-SENA SOB (1955d)	MARTINS (1955b)	PINTO (1955)
<div>SÉRIE TUBARÃO<div>Folhelho Palermno</div><div>Folhelhos e arenitos do Rio Bonito</div><div>Conglomerado Oriêdas</div><div>Arenitos e Folhelhos arenelos</div></div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Folhelho Palermno</div> <div>Grupo Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Grupo Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Folhelho Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Formação MARICÁ s.l.</div> <div>Formação Hararé</div> <div>Formação Maricá S.S.</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Bonito-Palermno</div> <div>Arenitos ?</div> <div>Formação Camaquã</div> <div>Formação Santa Tecla</div> <div>Quartzito-pórfiros</div> <div>Formação Maricá</div> <div>Itararé</div> <div>Indefinido</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Guatá</div> <div>Equivalentes</div> <div>Série Camaquã</div> <div>Série Santa Tecla</div> <div>Souras</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Guatá</div> <div>Formação Camaquã</div> <div>Formação Santa Tecla</div> <div>Souras</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUBARÃO</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>	<div>Série Tubarão</div> <div>Grupo Palermno</div> <div>Formação Rio Bonito</div>
<div>SÉRIE TUB</div>							

II. 2. NOMENCLATURA PROPOSTA

São várias e controvertidas as proposições a respeito da subdivisão estratigráfica, assim como dos limites, do Grupo Tubarão no Rio Grande do Sul.

Acreditamos que os problemas encontrados pelos diversos pesquisadores prendem-se à dificuldade de correlacionar as rochas do Subgrupo Itararé com as suas correlativas nos Estados de Santa Catarina, Paraná e São Paulo, pois enquanto naquelas regiões a seqüência glacial é muito desenvolvida, no Rio Grande do Sul raras são as rochas que podem ser atribuídas a um evento desta espécie. Além disto, a falta de continuidade entre os afloramentos e às posições estratigráficas variáveis dos pacotes antes identificados como de origem glacial e marinha dificultam, sobremaneira, o estabelecimento de uma coluna compreensível e a correlação das seqüências desta unidade no Estado.

Inicialmente, convencionou-se chamar de Itararé os conglomerados, arenitos, siltitos rítmicos (varvitos) e argilitos atribuídos à glaciação carbonífera (LEINZ, 1937) que teria como centro de dispersão o Escudo Sul-rio-grandense (BEURLIN, 1953).

Mais tarde, também os siltitos arenosos e argilosos portadores de uma associação faunística marinha foram englobados na "Série" Itararé (MARTINS, 1951; MARTINS & SENA SOBRINHO, 1950 e 1952; BEURLIN, SENA SOBRINHO & MARTINS, 1955 a e 1955 b; PINTO, 1955 e 1966) e correlacionados com o Folhelho Passarinho, do Paraná.

DELANEY & GOÑI (1963) e DELANEY (1964) foram dos primeiros pesquisadores a mostrar a distribuição irregular da rochas do Itararé no Rio Grande do Sul e a propor uma subdivisão estratigráfica - facies Budó e facies Suspiro - embora outros já houvessem também mencionado o fato destas seqüências ocorrerem preenchendo vales (MAU, 1960), em discordância angular com as rochas do embasamento metasedimentar (PINTO, 1955; BARBOSA, 1957), mostrando grandes ângulos de inclinação, atribuídos à tectônica (MARTINS & SENA SOBRINHO, 1952) ou à presença dos glaciares (MARTIN, 1961).

GAMERMANN *et alii*. (1974) mudaram a nomenclatura proposta por DELANEY & GOÑI (*op. cit.*) de facies para formação, continuando, no entanto, a atribuir as duas seqüências à ambientes e épocas distintos e conservando os nomes Budó e Suspiro.

SCHNEIDER *et alii*. (1974) não consideraram as subdivisões anteriormente propostas e apresentaram uma nova nomenclatura estratigráfica, com base em estudos de sondagens e afloramentos. Estenderam para o Rio Grande do Sul a Formação Rio do Sul, cuja secção-tipo foi por eles definida nas proximidades da cidade de mesmo nome, na região centro-leste de Santa Catarina.

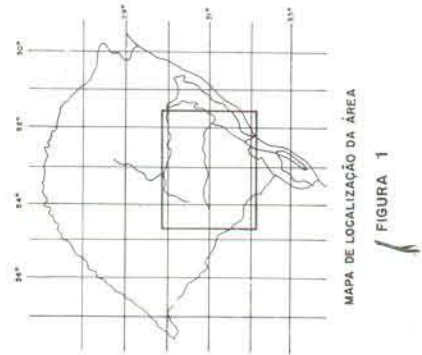
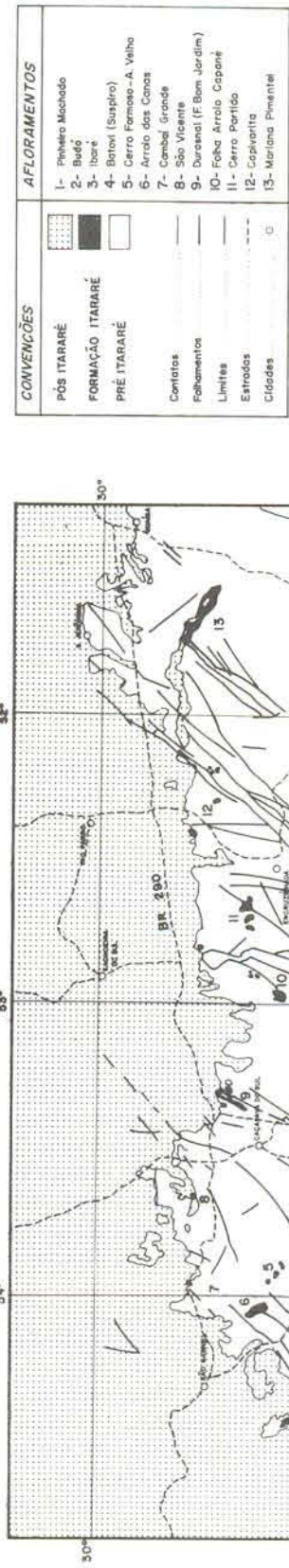
Segundo os seus autores, a Formação Rio do Sul é formada por sedimentos essencialmente argilosos na sua porção basal, enquanto na parte superior aparecem argilitos, folhelhos várvicos, ritmitos, arenitos finos e diamictitos. A seqüência foi considerada de origem marinha, associada a geleiras e de idade kunguriana (Permiano Médio).

No entanto, a ocorrência desta formação no Rio Grande do Sul nos parece de difícil aceitação, mesmo se levarmos em consideração as semelhanças litológicas dos sedimentos do Itararé sul-rio-grandense com os da Formação Rio do Sul, pois as mesmas semelhanças existem, em parte, com as formações Mafra e Campo do Tenente, propostas pelos mesmos autores nos Estados de Santa Catarina e Paraná, respectivamente. Além disso, a falta de continuidade física entre os dois pacotes de rochas, a diferença de idade (Sakmariiano para o Itararé rio-grandense e Kunguriano para a Formação Rio do Sul) e a associação com geleiras evidenciando a existência de clima glacial durante a deposição da Formação Rio do Sul, prejudicam a possibilidade de correlação.

No presente trabalho apresentamos, não somente alguns novos afloramentos do Itararé no Estado, como, principalmente, introduzimos uma nova conceituação quanto à sua gênese.

Um estudo geral dos principais e mais extensos afloramentos e uma visão integrada, como a que temos no mapa da figura 1, mostra-nos que as rochas sedimentares do Itararé, quer marinhas quer lacustres, depositaram-se sobre o Escudo Sul-rio-grandense cobrindo-o em parte, preenchendo desníveis existentes na paleotopografia. A acomodação e erosão destes depósitos foram controladas por reiteradas reativações dos falhamentos antigos, em tempos bem mais recentes, e por movimentos epirogênicos do Escudo. Foram preservados somente os depósitos sedimentares basais, que se conservaram nas depressões alargadas que seguem as duas principais direções tectônicas do Escudo: NE (Pinheiro Machado, Bom Jardim, Cerro Partido, Arroio Capané) e NW (Mariana Pimentel, Budó, Ibaré, Batovi, Cerro Formoso, Acampamento Velho e Arroio das Canas), dispondo-se, via de regra, em forma de sinclinal.

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS AFLORAMENTOS DA FORMAÇÃO ITARARÉ NO RIO GRANDE DO SUL



ESCALA 1:1.000.000

Segundo: "Mapa geológico do Estado do Rio Grande do Sul" do Instituto de Geociências da UFRGS - 1974, modificado

Os psefitos, descritos como tilitos, são a litologia predominante entre as rochas incluídas na facies Suspiro, consideradas como de origem glacial (DELANEY & GOÑI, 1963; DELANEY, 1964; JOST & PINTO, 1970; FIGUEIREDO FILHO, BORTOLUZZI & GAMERMANN, 1972; GAMERMANN *et alii.*, 1974 e outros), assim como os siltitos rítmicos ("varvitos"), cuja ocorrência é restrita à Mariana Pimentel e Batovi (DELANEY, 1964; FORMOSO, 1968; CORRÊA DA SILVA, 1970; JOST & PINTO, 1970).

No entanto, a falta de feições morfológicas típicas de glaciação ("roches moutonnés", "eskers", "drumlins", pavimentos estriados, etc.), a pequena espessura e distribuição irregular destas rochas, se comparadas com os depósitos glaciais quaternários, a associação com sedimentos fossilíferos, portadores de uma tafoflora cuja composição não condiz com uma localização muito próxima às geleiras neopaleozóicas, leva-nos a crer na ausência, no Rio Grande do Sul, de rochas de origem glacial.

Desta maneira, descartamos a possibilidade da existência da facies Suspiro de DELANEY & GOÑI (*op. cit.*) ou da Formação Suspiro de GAMERMANN *et alii.* (*op. cit.*) formadas por rochas glaciais e glaciógenas.

Ao contrário, os siltitos arenosos fossilíferos atribuídos por DELANEY & GOÑI (*op. cit.*) à facies Budó, de origem marinha, parecem constituir a litologia mais representativa do Itararé no Estado, estendendo-se desde a região de Pinheiro Machado, Budó, Ibaré, Cerro Formoso, Acampamento Velho até Cerro Partido, no Município de Encruzilhada do Sul, aflorando sempre na periferia do Escudo (figura 1).

No presente trabalho propomos ampliar o conceito da facies Budó, de DELANEY & GOÑI (*op. cit.*), incluindo nesta facies os diamictitos, os siltitos arenosos fossilíferos e os níveis de siltitos e arenitos finos que ocorrem no afloramento Budó (segundo perfil levantado por BARCELLOS, 1973, figura 5).

Considerando que uma unidade litoestratigráfica da categoria de grupo ou subgrupo não deve conter uma formação; considerando a expressiva diminuição de espessura que sofre o Subgrupo Itararé (ou Grupo Itararé, no conceito de SCHNEIDER *et alii.*, 1974) de Norte para Sul; considerando ainda o Capítulo V do Código Internacional de Nomenclatura Estratigráfica, propomos rebaixar o Subgrupo Itararé, no Rio Grande do Sul, para a categoria de formação.

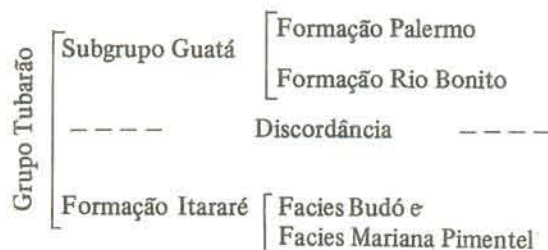
Desta maneira, no nosso conceito a Formação Itararé no Rio Grande do Sul compõe-se de duas seqüências sedimentares: a) uma que tem co-

mo secção-tipo o afloramento Budó (perfil da figura 5, fotos da estampa III) e foi depositada em ambiente marinho raso, caracterizada por uma transgressão marinha, cujos principais afloramentos são Pinheiro Machado, Budó, Ibaré, Cerro Formoso, Acampamento Velho e Cerro Partido (mapa da figura 1).

b) outra de origem lacustre, que tem como secção-tipo os afloramentos de Potreiro Grande e Papaléo (perfis da figura 3, fotos 1 e 4 da estampa I) e ocorre na região de Mariana Pimentel, Bom Jardim e Batovi (mapa da figura 1, fotos das estampas I e II), aqui denominada facies Mariana Pimentel.

A contemporaneidade das suas duas seqüências é sugerida pela identidade das associações paleoflorísticas, conforme pode ser confirmado pelos dados do Quadro II.

Assim, propomos a seguinte nomenclatura estratigráfica para o pacote inferior gonduânico no Estado do Rio Grande do Sul:



III. O GRUPO TUBARÃO NA ÁREA DE MARIANA PIMENTEL-CERRO DO ROQUE

III.1. GENERALIDADES

Na década de 1960, foram realizados alguns trabalhos geológicos na região de Mariana Pimentel, no Município de Guaíba, RS, que apresentaram as rochas sedimentares daquela área como pertencentes ao Grupo Tubarão. Em vista do interesse estratigráfico que despertaram e, também, pela ocorrência de jazidas de caulim nas vizinhanças da referida vila, realizamos em 1969-1970 um levantamento geológico que culminou com a confecção de nossa dissertação de Mestrado (CORRÊA DA SILVA, 1970).

No entanto, quanto mais nos dedicávamos ao estudo geológico da região, maiores eram os problemas, principalmente de cunho estratigráfico, que se nos deparavam. Desta maneira, resolvemos ampliar a área de pesquisa e estudar, com mais detalhes, a faixa de rochas sedimentares encravada no Escudo Sul-rio-grandense, que se constitui num afloramento contínuo, desde a região de Po-

QUADRO II - FÓSSEIS DA FORM. ITARARÉ NO RIO GRANDE DO SUL										
FÓSSEIS	FÁCIES BUDÓ								FÁCIES	
	Budó	Acampamento Velho	Cerro Formoso	Pinheiro Machado	Cambai Grande	Arroio das Canas	São Sepé	Cerro Partido	Mariana Pimentel	Bom Jardim
ANIMAL										
PORÍFERA										
Espículas mono e triaxônicas	2	15	16	16		9	10	12		13
BRACHIOPODA										
Orbiculoides guaranensis Oliveira (= O. maricensis Martins)	1	4	4	16	4		10	12		
Langella imbituvensis (Oliveira) Mendes (= Lingula budoensis Martins)	1	15	4	16	4					
ANNELIDA										
Escolecodontes	3						11			
Idroites sp.	3									
Idroites langei Pinto e Purper	16									
Arabellites almeida Pinto e Purper	16									
Arabellites santosi Pinto e Purper	16									
Nereidavus beetleos Pinto e Purper	16									
Nereidavus moreira Pinto e Purper (= Eucinites sp. Pinto)	16									
MOLLUSCA										
Aviculopecten					4					
Aviculopecten cambahyensis Martins					19					
ARTHROPODA										
Asas de insetos										X
PISCES										
Escamas de peixes	5	15	16	16						
Paleoniscidea (Elenichthyes)	5									
Escamas e dentes de Actinistia	16									
Dentes do tipo Cladodus	16									
VEGETAL										
TALLOPHYTA										
Algas	2			16						
PTERIDOPHYTA										
Phyllothea sp.		4							18	
Paracalamites cfr australis Rigby										
GYMNOSPERMAE										
Glossopteris sp.		4							14	
Glossopteris indica Schimper		6							18	
Gangamopteris sp.		4							14	
Gangamopteris obovata (Carr.) White		6							18	
Gangamopteris angustifolia Mc Coy		7							18	
Gangamopteris Luridica Feistmantel		7							18	
Samaropsis selkasi (White) Seward									18	
Cornucarpus patagonicus (Feruglio) Corrêa da Silva e Arrondo									18	
Noeggerathiopsis histopi (Bunb.) Seward		6							18	
Buriadia heterophylla (Feist) Seward e Sahni									18	
Ginkgoophyllum cricumensis (Rigby) Archangelsky e Arrondo									18	
cfr Nephropsis sp.									18	
Botryochloopsis plantianum Carruthers		6								
Chiropteris reniformis Kawasaki	17									8
Restos de vegetais sem classificação										
<div>1 - Dallaniti, 1945</div> <div>2 - Pinto, 1947</div> <div>3 - Pinto, 1949</div> <div>4 - Martins, Sena Sob, 1950</div> <div>5 - Pinto, 1952</div> <div>6 - Dallaniti, 1953</div> <div>7 - Dallaniti, 1954</div> <div>8 - Beurlen, Martins, Sena Sob, 1955</div> <div>9 - Caldasso, 1962</div> <div>10 - Muratori e Lopes, 1963</div> <div>11 - Suszinsky e Pinto, 1963</div> <div>12 - Pinto e Silva, 1964</div> <div>13 - Ribeiro, 1970</div> <div>14 - Corrêa da Silva, 1970</div> <div>15 - Barcellos, 1973</div> <div>16 - Pinto e Purper, 1974</div> <div>17 - Dallaniti, 1977</div> <div>18 - Corrêa da Silva e Arrondo, 1977</div> <div>19 - Martins, 1951</div>										

treiro Grande, próximo à Mariana Pimentel, no Município de Guaíba, até as proximidades do Cerro do Roque, no Município de Butiá, estendendo-se na direção SE-NE e EW, numa faixa de 60 km de comprimento, com largura variando entre 1 e 6 km.

Para tanto confeccionamos um mapa geológico (figura 2) abrangendo parte das quadriculas Minas do Leão, Butiá, Arroio dos Ratos, Quitéria, Serra do Erval e Barão do Triunfo, enquadrados entre os paralelos 30°5'30" e 30°23'18" S e meridianos 51° 30' e 52°15' W, cobrindo áreas contidas nos Municípios de Arroio dos Ratos, Guaíba, Barra do Ribeiro, Tapes, São Jerônimo, Butiá, Dom Feliciano e Rio Pardo.

O mapeamento geológico foi feito usando como base os mapas topográficos do Serviço Geográfico do Exército, em escala 1:50.000. Inicialmente, realizamos um trabalho de interpretação de fotografias aéreas, tendo sido traçados os contatos geológicos e os principais lineamentos tectônicos. Posteriormente, no campo, foram percorridas as principais estradas que cortam a área e coletadas amostras para posterior estudo, tendo sido usada a bússola Brunton para as medidas de direção e mergulho dos estratos. Os contatos geológicos das áreas contidas nas quadriculas Minas do Leão e Quitéria foram compilados do mapa geológico do Grau de Encruzilhada do Sul, de TESSARI & PICADA (1966) tendo sido feitas algumas modificações referentes aos dados estratigráficos.

Após a delimitação geográfica e o traçado definitivo dos contatos geológicos, levantamos perfis estratigráficos colunares (figura 2) nas regiões de Potreiro Grande, Cerro Negro, Papaléo, Fazenda Alcides Leite, Faxinal, nas proximidades da Fazenda Diamantina, no Passo do Ludovico e na Fazenda Julio Souza.

Devido à maior espessura da sequência aflorante nas regiões de Potreiro Grande, Papaléo e Faxinal, foram aí levantados perfis detalhados para um maior conhecimento do contato entre as unidades litoestratigráficas (figura 3).

A espessura das sequências foi medida usando-se bússola e trena, em alguns casos, e, em outros, o altímetro "Surveying Terra Altimeter", Modelo MT-2, de 250 a + 3.000 m com intervalos de 2 m, da American Paulin System. Os perfis estudados estão localizados no mapa da figura 2.

Posteriormente, para maior praticabilidade, os mapas foram reduzidos para a escala de 1:100.000.

III. 2. TRABALHOS ANTERIORES

Neste capítulo faremos referência, somente,

aos trabalhos concernentes às rochas do Grupo Tubarão na área em estudo, pois a elas prende-se nosso principal objetivo.

As primeiras referências a essas rochas na área (LEINZ, 1941), relacionam-se com as ocorrências de caulim no Município de Butiá (antes São Jerônimo), próximo ao arroio Francisquinho. Posteriormente, DELANEY (1964) descreveu diversos afloramentos do Itararé na região de Mariana Pimentel, dentre os quais, Potreiro Grande, Cerro Negro, Papaléo, Brutschke e "xisto betuminoso". Estudou as sequências sedimentares de Potreiro Grande dando ênfase especial aos "varvitos" e apresentou um perfil esquemático do Cerro Negro, indicando as principais litologias por ele encontradas. Ainda neste trabalho, DELANEY referiu-se aos depósitos de caulim minerados por Brutschke e estudados por LEINZ (*op. cit.*).

FORMOSO (1968) estudou o caulim de Mariana Pimentel, afirmando que os depósitos sedimentares da área pertencem ao "Grupo" Itararé e à Formação Rio Bonito. Apresentou as seções estratigráficas do Cerro Negro e Papaléo e admitiu a associação do caulim com os "varvitos", na região de Potreiro Grande.

CORRÊA DA SILVA (1970) mapeou a faixa de rochas sedimentares da quadricula de Barão do Triunfo e considerou a sequência como pertencente ao "Subgrupo" Itararé e à Formação Rio Bonito, do Subgrupo Guatá. Ainda neste trabalho, apresentou dois perfis estratigráficos - Cerro Negro e Papaléo - e estudou, de forma preliminar, as impressões vegetais referidas à Flora *Glossopteris*.

MORGENTAL *et alii*. (1970) realizaram o mapeamento das folhas de Barra do Ribeiro, Itapoã e Barão do Triunfo, tendo atribuído as rochas sedimentares da área de Mariana Pimentel ao "Subgrupo" Itararé e à Formação Rio Bonito, do Subgrupo Guatá.

SILVA FILHO (1974), com base em estudos estratigráficos na região de Mariana Pimentel e Leão-Butiá principalmente, reconheceu a existência de uma discordância entre as rochas do "Subgrupo" Itararé e Subgrupo Guatá, no Rio Grande do Sul, evidenciada pela presença de uma brecha sedimentar (= pedra areia) na base da Formação Rio Bonito.

CORRÊA DA SILVA & FORMOSO (1974) estudaram as propriedades mineralógicas, sedimentológicas e químicas do caulim de Potreiro Grande, assim como sua geologia e posição estratigráfica. Apresentaram, também, hipóteses sobre a gênese e ambiente de deposição das argilas.

CORRÊA DA SILVA & ARRONDO (1977) estudaram a associação paleoflorística do afloramento Papaléo referindo-se à existência dos gêne-

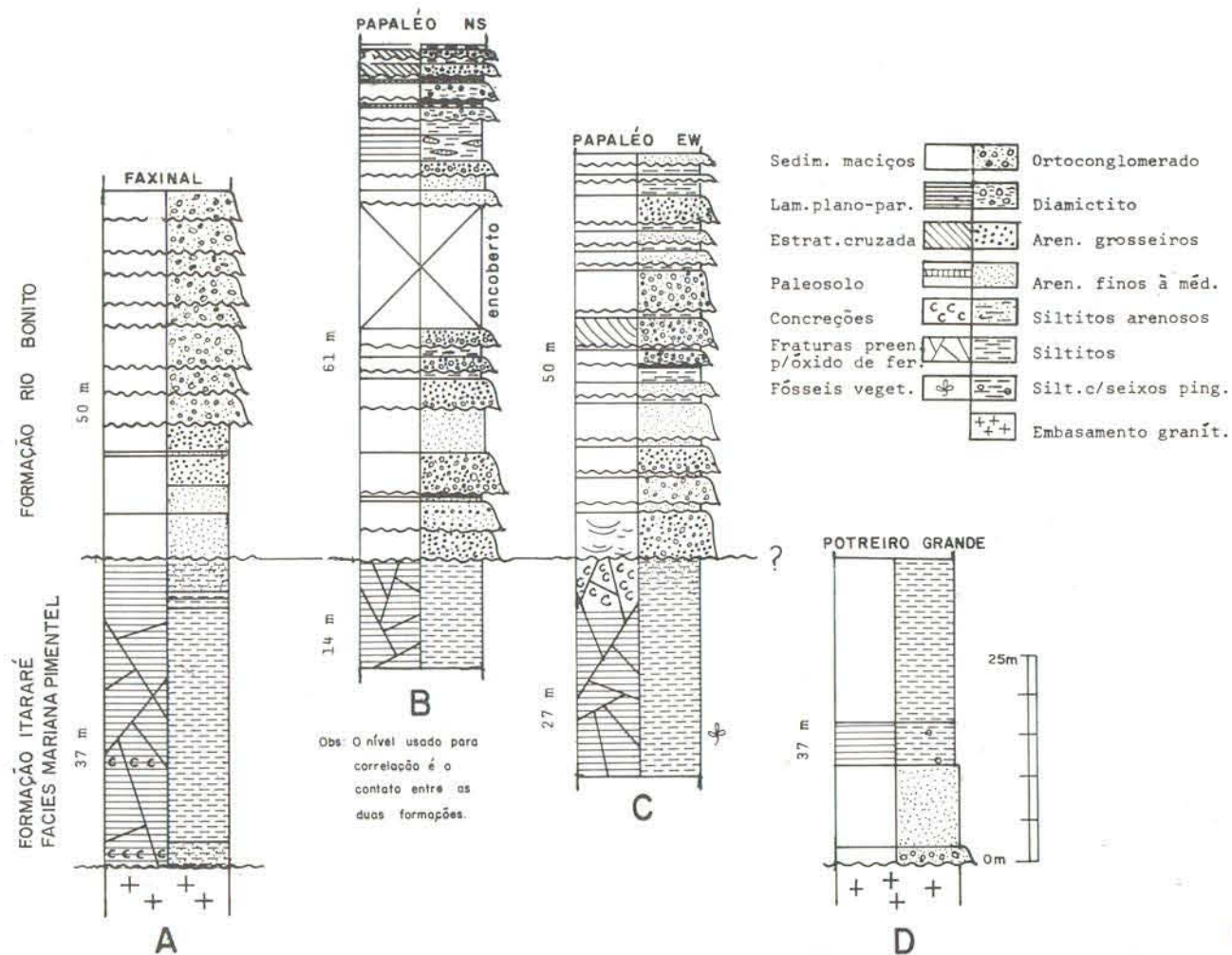


FIGURA 3 - PERFIS ESTRATIGRÁFICOS DO GRUPO TUBARÃO ENTRE POTREIRO GRANDE E FAXINAL

ros *Paracalamites*, *Glossopteris*, *Gangamopteris*, *Samaropsis*, *Cornucarpus*, *Noeggerathiopsis*, *Buridia*, *Ginkgophyllum*, e cfr. *Nephropsis*. Neste trabalho, os autores consideraram esta associação correlacionável a outras encontradas na Bacia do Paraná, em rochas do "Subgrupo" Itararé. Quanto à idade, CORRÊA DA SILVA & ARRONDO (*op. cit.*) consideraram a assembléia estudada como indicativa do Andar Lubekense A, da Argentina, correspondendo ao Permiano Inferior (Sakmario) da escala geológica internacional.

III. 3. ESTRATIGRAFIA

A sequência de rochas sedimentares é formada por conglomerados, arenitos conglomeráticos, arenitos quartzosos, de finos a grosseiros, siltitos arenosos e argilosos, folhelhos carbonosos e argilas, contendo níveis fossilíferos com impressões de vegetais.

Este pacote será alvo de nosso estudo, tanto sob o ponto de vista estratigráfico e paleontológico, como no tocante aos aspectos texturais e estruturais das rochas sedimentares e suas implicações genéticas.

A coluna estratigráfica aflorante na área de Mariana Pimentel-Cerro do Roque, correspondente à unidade gondiânica basal, é a seguinte:

Grupo Tubarão	Subgrupo Guatá - Formação Rio Bonito
	Formação Itararé - Facies M. Pimentel

Cumpra salientar que as rochas sedimentares localizadas na região noroeste do mapa e pertencentes à "Depressão Periférica" do Rio Grande do Sul, não serão discutidas neste trabalho.

III. 3.1. Formação Itararé

A parte inferior do pacote sedimentar é composta, predominantemente, por rochas pelíticas, variando entre siltitos argilosos e arenitos finos, ocorrendo também, subordinadamente, arenitos grosseiros e conglomerados.

Para esta sequência propomos o nome de facies Mariana Pimentel.

III. 3.1.1. Facies Mariana Pimentel

a) Caracteres gerais

A facies Mariana Pimentel tem como área tipo a região enquadrada nos paralelos 30°10' a 30°23'

E meridianos 51°30' a 51°50' W, com centro na vila de Mariana Pimentel, Município de Guaíba. Sua ocorrência é, portanto, restrita à Folha Barão do Triunfo.

Sua secção-tipo é composta, constituída na base, de siltitos, arenitos e conglomerados da região de Potreiro Grande, e, no topo, de siltitos argilosos e arenosos que compõem a parte basal do perfil do Papaléo.

A espessura da facies é bastante variável nos afloramentos de Potreiro Grande não chega a 40 m, enquanto que no Papaléo apresenta 27 m em um perfil EW e 14 m no perfil NS; na sequência medida na região do Faxinal chega a alcançar mais de 35 m (figura 3).

As litologias predominantes são pelíticas, em especial siltitos argilosos de colocação cinza, que podem ou não apresentar estratificação rítmica. Nas proximidades da vila de Mariana Pimentel ocorrem siltitos amarelo-esverdeados, argilosos e bem estratificados. Estas mesmas rochas compõem, basicamente, o perfil do Faxinal, além de serem comuns na região da Fazenda Alcides Leite.

Os argilitos estudados por CORRÊA DA SILVA & FORMOSO (1974) não são incluídos nesta sequência. A sua posição topográfica mais baixa, preenchendo os vales atuais, e a sua maior friabilidade, levam-nos a supor tratarem-se de sedimentos mais recentes (Cenozóico?).

Em Potreiro Grande e na região da falha próxima ao Arroio do Salso (figura 2) ocorrem siltitos intercalados com argilitos, bem estratificados e pouco litificados, com estrato de 1 a 3 cm de espessura, maciços. Tem coloração amarela, podendo apresentar pigmentação secundária cor de vinho. Próximo à Fazenda Alcides Leite estes argilitos apresentam coloração verde oliva e mostram fendas de ressecamento de pequeno porte. Em Potreiro Grande estas rochas dispõem-se sobre uma sequência rítmica de arenitos muito finos, siltitos e argilitos. Os ritmos foram originalmente denominados "varvitos" por DELANEY (1964), nome que também foi utilizado por outros autores (FORMOSO, 1968; CORRÊA DA SILVA, 1970 e CORRÊA DA SILVA & FORMOSO, 1974). As rochas apresentam-se bem litificadas, com boa estratificação plano paralela, de 1 mm a 7 cm de espessura. Os extratos são maciços ou apresentam, raramente, acamadamento gradacional. Seixos "pingados" são raros; no entanto, podem ocorrer concentrações de grânulos de quartzo ao longo das interfaces dos extratos. As cores variam de cinza chumbo, para os argilitos, a cinza muito claro, até branco, para os arenitos (foto 1, estampa I).

Os arenitos aparecem em menor proporção, variam de finos a conglomeráticos e podem ser

brancos ou amarelos. Enquanto a oeste de Mariana Pimentel sobrepõem-se diretamente ao embasamento, em outras regiões, como no Papaléo e Faxinal, ocorrem sobre a seqüência pelítica, formando camadas pouco espessas, de coloração marrom-acinzentado (foto 2, estampa II).

Na fazenda Alcides Leite os arenitos apresentam abundantes marcas ondulares assimétricas do tipo lingüóide, com índice de onda entre 5 e 6; a orientação das cristas varia entre N30W e N20E e a estrutura interna indica uma paleocorrente dominante proveniente de E (fotos 2 e 3, estampas I).

Os conglomerados são raros e aparecem irregularmente distribuídos na região de Potreiro Grande, sobre o embasamento granítico e sotopostos aos ritmitos.

Em alguns pontos os conglomerados são substituídos por arenitos grosseiros, de cor amarela, macios, muito litificados por silicificação secundária. A estratificação é pouco visível, a não ser no topo onde ocorrem extratos tabulares de até 6 cm. A espessura total medida dos arenitos na região de Potreiro Grande alcança até 20 m.

b) Conteúdo paleontológico e idade

O conteúdo fóssilífero da facies Mariana Pimentel, em sua área tipo, foi estudado por CORRÊA DA SILVA & ARRONDO (1977) que identificaram a seguinte associação paleoflorística (Quadro II):

Paracalamites cfr. *australis* Rigby
Glossopteris indica Schimper
Gangamopteris obovata (Carr.) White
Gangamopteris augustifolia Mc Coy
Gangamopteris buriadica Feistmantel
Noeggerathiopsis hislopi (Bunb.) Feistmantel
Samaropsis seixasi (White) Seward
Cornucarpus patagonicus (Feruglio) Corrêa da Silva e Arrondo
Buriadia heterophylla (Feist.) Seward e Sahni
Ginkgophyllum criciumensis (Rigby)
 Archangelsky e Arrondo
 cfr. *Nephropsis* sp.

Os fósseis ocorrem sob a forma de impressões em siltitos argilosos na base da seqüência medida no Papaléo (figura 3).

Além do afloramento Papaléo, foi encontrado um novo jazigo fóssilífero na região do Faxinal, a leste do Arroio Grande, que não só apresenta uma taoflorula semelhante a encontrada naquele afloramento como, também, corresponde ao mesmo nível estratigráfico.

No afloramento Papaléo encontramos, além de impressões de caules atribuídos à espécie *Pa-*

racalamites australis Rigby, elementos da família Glossopteridaceae, representada pelos gêneros *Glossopteris* e *Gangamopteris*, este último com três espécies distintas.

A predominância de exemplares de *Gangamopteris*, qualitativa e quantitativamente, caracteriza a associação como uma das mais antigas taofloras do Grupo Tubarão, no Rio Grande do Sul.

A presença de *Noeggerathiopsis hislopi* (= *Cordaites hislopi*) em associação com abundantes espécimens de *Samaropsis seixasi* parece comprovar a idéia de D. WHITE (1908) de que *Cardiocarpon* (= *Samaropsis*) representa a semente das Cordaitales.

As Coniferales estão representadas pela espécie *Buriadia heterophylla* (= *Voltzia*). Ainda que tenham sido encontradas algumas sementes ovóides associadas com os exemplares de *Buriadia*, não foi possível comprovar a sua inserção na região axilar das folhas.

Quanto ao gênero *Nephropsis*, sua classificação ainda é duvidosa. Trata-se de material encontrado, até o momento, somente na Rússia e parece estar vinculado às Cordaitales.

A taoflora da facies Mariana Pimentel encontra grande correspondência em outros afloramentos do Itararé, não somente no Rio Grande do Sul (Acamamento Velho) como também no Paraná (Teixeira Soares, Cambuí). As associações paleoflorísticas do Subgrupo Guatá são mais ricas em espécimes do gênero *Glossopteris*, conseqüentemente mais jovens.

Dados recentes de avaliação paleobotânica na Argentina (ARCHANGELSKY, 1971; ARRONDO, 1972; ARCHANGELSKY & ARRONDO, 1975), indicam-nos que as Glossopteridales apareceram no início do Permiano, ainda que RIGBY (1973) considere seu aparecimento já no topo do Carbonífero Superior. Além disso, a predominância de *Gangamopteris* sobre *Glossopteris*, reforçada pela presença de elementos do Carbonífero, tais como *Ginkgophyllum*, *Botrychiopsis* e *Nephropsis*, evidenciam uma idade referente ao Permiano Inferior.

Estas são as características da taoflora da facies Mariana Pimentel que podem ser correlacionadas com as taofloras argentinas correspondentes ao Andar Lubeckense A (Sakmariano), segundo ARCHANGELSKY (1971) e ARRONDO (1972).

Fora da faixa sedimentar Mariana Pimentel-Cerro do Roque, na Folha de Bom Jardim, no Município de Caçapava do Sul (figura 1) foi encontrada, recentemente, uma asa de inseto da Ordem Paraleoptera (foto 4, estampa II).

c) *Contatos*

O contato inferior da facies Mariana Pimentel é discordante com as rochas do embasamento cristalino, representadas, na área, pela Formação Cambaí e o Granito Dom Feliciano (TESSARI & PICADA, 1966).

O contato superior faz-se com a Formação Rio Bonito que ocorre nas regiões de Cerro Negro, Papaléo e Faxinal, na Folha Barão do Triunfo, e dirige-se para W aparecendo, diretamente sobre o embasamento, nas folhas adjacentes (figura 2). Este contato pode ser melhor observado nas regiões de Papaléo e Faxinal (figuras 2 e 3).

No Cerro Negro não foi possível identificar a zona de contato, devido não só à intensa vegetação que cobre o Cerro, como também, por influência dos falhamentos que afetam as rochas desta região. Somente ocorre a Formação Rio Bonito na parte central do Cerro, correspondente ao "horst", e o contato entre as duas formações talvez possa ser encontrado por sondagens; nas zonas laterais, afundadas por falhamento, ocorre, apenas, a facies Mariana Pimentel, provavelmente, devido à total erosão dos sedimentos da Formação Rio Bonito.

No Papaléo e na região do Faxinal o contato entre as duas formações é discordante (paraconformidade), existindo entre ambas uma superfície irregular de caráter erosivo (figura 3).

III. 3.2. *Subgrupo Guatá*

A seqüência superior das rochas sedimentares é, essencialmente, arenosa e distribui-se por toda a faixa com características mais ou menos uniformes. Além dos arenitos, que são predominantes, ocorrem conglomerados, siltitos arenosos e argilosos e folhelhos carbonosos.

Este pacote foi considerado como pertencente à Formação Rio Bonito.

III. 3.2.1. *Formação Rio Bonito*

a) *Caracteres gerais*

As rochas da Formação Rio Bonito estendem-se desde a Folha Barão do Triunfo, onde aparecem capeando alguns morros testemunhos (Cerro Ne-

gro, Papaléo), até o extremo oeste do vale, próximo ao Cerro Negro (figura 2).

A espessura da formação é muito variável, alcançando mais de 100 m no Cerro Negro e não passando de 3 m da Fazenda Julio Souza (figura 2).

São, predominantemente, rochas clássicas arenosas, finas a grosseiras, de cores claras - brancas, rosadas, amarelas - de caráter lenticular, associadas a conglomerados e folhelhos carbonosos.

Os arenitos formam estratos tabulares, de espessura média a grande. Podem ser maciços, laminados (raros) ou apresentar estratificação cruzada acanalada (medidas realizadas no Papaléo indicam uma direção de correntes de NE). Variam de finos a grosseiros e os grãos são, geralmente, angulosos e subangulosos. As cores incluem desde o branco (Cerro Negro), amarelo claro e rosado (Papaléo), até ocre e marron avermelhado (Faxinal), dependendo da maior ou menor quantidade de cimento ferruginoso. São, geralmente, quartzosos, podendo apresentar-se feldspáticos, com cimento calcário ou limonítico.

Os psefitos estão representados por tipos bem diferenciados por suas características textuais e cromáticas e por sua posição na seqüência: incluem ortoconglomerados e diamictitos, sendo raros os psefitos intraformacionais.

Os primeiros, freqüentes na área do Faxinal, aparecem formando estratos tabulares ou lenticulares de 0,50 a 1,00 m de potência, com base erosiva. Os fenoclastos são angulosos a subangulosos e de composição quartzosa (quartzo leitoso), predominantemente, podendo aparecer alguns seixos de granito. Seus diâmetros variam entre 1 e 10 cm, podendo alcançar mais de 15 cm. Em outros afloramentos, Papaléo e Cerro Negro, os conglomerados são menos freqüentes e mais finos; aparecem associados com estratos arenosos grosseiros e ocorrem na base dos mesmos (figura 3).

Os diamictitos constituem um tipo especial de litologia, conhecidos no meio mineiro como "pedra-areia", ocorrendo sempre intercalados com níveis carbonosos (Papaléo, Cerro Negro, Fazenda Diamantina, Fazenda Julio Souza), como pode ser visto na foto 1 da estampa II e no Perfil B da figura 3. São constituídos de fenoclastos, angulosos a subangulosos, de até 30 cm, raramente de mais de 1 cm, de siltitos cinza claro e folhelhos carbonosos, e granito, distribuídos, sem orientação, numa matriz argilosa cinza escura, constituída por grãos de quartzo de tamanho areia, subangulosos. Estes

diamictitos são lenticulares, especialmente no Papaléo, onde ocorrem em vários níveis.

A constituição petrográfica do "pedra-areia" da região do Cerro Negro é a mesma do Papaléo, no entanto, naquela região a rocha se apresenta mais escura e com menor número de fragmentos de rocha embebidos na matriz.

Este diamictito ocorre também intercalado com os níveis de carvão das minas do Leão, Butiá e Charqueadas, além de alguns afloramentos esparsos considerados por MACHADO & CASTANHO (1957) como pertencentes à Formação Rio Bonito.

GÄRMERMAN & COULON (1974) estudaram a petrografia do "pedra-areia" e classificaram a rocha como sendo um diamictito ou tiloide. Nesse trabalho os autores apresentam a seguinte descrição:

"A rocha apresenta uma cor cinza escura a média, devido à grande quantidade de matriz e matéria orgânica; possui elevada coerência, originada pela recristalização da pasta matricial que é constituída predominantemente por quartzo, clorita e sericita em parte substituída por calcita. A porosidade é nula. A rocha é maciça havendo, localmente, uma tênue orientação dos detritos mais grosseiros que compõem o arcabouço; possui uma estrutura esparsa, causada pela predominância da matriz. Os materiais que compõem a estrutura variam em tamanho (areia, grânulos, seixos e pedras e, mais raramente matações) e, juntamente com a matriz, caracterizam a rocha como sendo extremamente mal classificada; estes materiais são, ainda, muito imaturos texturalmente, tendo em vista a pobreza do arredondamento e esfericidade que apresentam. Existe uma nítida relação entre a mineralogia e o tamanho dos materiais do arcabouço. Assim, os tamanhos areia e grânulos são, principalmente, de quartzo, quartzito e feldspato enquanto os seixos e matações são quase que totalmente formados por fragmentos de siltitos, folhelhos carbonosos e granitos."

SILVA FILHO (1974) considera o "pedra-areia" como uma brecha sedimentar, devido aos fragmentos de rocha com formas bastante irregulares e arestas muito vivas, mesmo tratando-se de rochas brandas como siltitos e folhelhos carbonosos, e cita sua ocorrência, também, na região de Candiotá.

Nós preferimos classificá-lo como um diamictito,

pois tiloide, por definição (PETTYJOHN, 1957) deve estar associado a sedimentitos de origem marinha.

Um tipo menos freqüente de psefito, associado com alguns estratos arenosos, é o dos conglomerados intraformacionais constituídos de fenoclastos argilitos vermelhos de 0,5 a 1 cm de diâmetro. Cabe salientar que a PETROBRÁS (1967) cita um tipo semelhante de conglomerado, na região de Cerro Negro, com clastos de argilitos cinza escuro, de 0,5 a 10 cm de diâmetro.

Os siltitos, às vezes arenosos, podem ser maciços ou bem laminados e contém, freqüentemente, impressões de folhas de difícil identificação devido à má preservação. Às vezes aparecem lentes arenosas finas, de espessura variável; às vezes, contém lentes carbonosas.

Alguns destes siltitos são típicos paleossolos (= underclay, seatearth), como é o caso do que ocorre sob o primeiro nível de folhelho carbonoso do Papaléo. Tal rocha é identificada por primeira vez no Rio Grande do Sul, ainda que PUTZER (1952) tenha citado a presença de paleossolos na região carbonífera de Santa Catarina.

Na região do Papaléo os paleossolos aparecem como siltitos maciços de cor cinza, com impressões carbonosas de raízes de pequeno porte (de 5 a 10 cm), que podem dispor-se verticalmente ou em diagonal ao plano de estratificação. Estas raízes podem ser encontradas também no topo do segundo nível de "pedra-areia", evidenciando que sobre esta rocha deve ter-se desenvolvido um solo.

Os folhelhos carbonosos ocorrem na parte superior da seqüência aflorante, intercalados aos diamictitos. Variam entre 10 cm a 1 m de espessura, apresentando camadas de vitrênio brilhantes, muito finas (entre 1 mm e 1 cm); são de cor cinza chumbo a preta. Podem ou não apresentar-se sobre um paleosolo com raízes (como no Papaléo), quando podem ser considerados de origem autoctone.

Dentre as litologias acima descritas predominam, sem dúvida, na Formação Rio Bonito, os arenitos e siltitos, os quais apresentam-se, freqüentemente, alternantes. Como pode ser observado nos perfis B e C da figura 3, a seqüência mostra uma ciclicidade do tipo AB, AB (SELLEY, 1972), exceto na base, onde aparecem só os arenitos e a ciclicidade é menos evidente, sendo bem mais freqüentes os diastemas.

Quanto à espessura dos estratos, os arenitos

são mais potentes na base, chegando a alcançar até 7 m; em direção ao topo da formação esta espessura decresce até 1 m em média. Os siltitos, ao contrário, mantêm-se uniformes em toda a sequência apresentando espessuras variáveis entre 0,5 e 2 m; as maiores espessuras são aquelas correspondentes aos siltitos associados com folhelhos carbonosos.

Na região do Papaléo, onde a sequência basal é mais completa, observa-se uma diminuição gradual da granulometria dos sedimentitos, assim como também uma diminuição gradual na espessura das camadas.

Estas características, conhecidas na literatura especializada como "fining upward sequences" (SELLEY 1972) refletem um progressivo enfraquecimento da energia da corrente. Além disso, se nos ativermos a SELLEY (*op. cit.*), a abundância de arenitos separados por diastemas, na base, que representariam uma sequência de rios anastomosados, é substituída, para o topo, por uma sequência típica de rios meandantes, representada pela alternância de siltitos e arenitos.

No perfil A da figura 3, correspondente à região do Faxinal, nota-se a ausência de ciclicidade; por outro lado, existe um aumento progressivo da granulometria dos arenitos basais até o aparecimento dos ortoconglomerados.

b) Conteúdo paleontológico e idade

O conteúdo paleontológico da Formação Rio Bonito na área estudada é também restrito a espécimes vegetais, representantes da Flora *Glossopteris*.

No afloramento da Fazenda Diamantina encontramos uma associação florística semelhante à da facies Mariana Pimentel. Apesar de não termos realizado um estudo sistemático da taoflora desta ocorrência verificamos a existência de impressões de *Glossopteris indica* Schimper, além de abundantes exemplares de *Ginkgophyllum* e sementes não identificadas, associadas a impressões de caules de *Paracalamites*, com 2 cm de largura, e a impressões de troncos de *Lepidodendraceae*, com mais de 10 cm de largura.

Também na Fazenda Julio Souza foram encontrados estes troncos associados a impressões de *Gangamopteris*, em arenitos médios, de cor amarelo ocre, chegando a alcançar mais de 50 cm de comprimento por 14 cm de largura.

Esta associação de *Glossopteridales* e *Conife-*

rales com troncos de maior porte do que os encontrados no Itararé (onde os caules de *Paracalamites* não passam de 4 cm de largura) parece ser comum na Formação Rio Bonito e foi por nós constatada, também, na região de Cerro Partido, no Município de Encruzilhada do Sul.

O aparecimento de troncos de licófitas arborescentes na Formação Rio Bonito parece evidenciar, uma mudança de clima de frio a temperado, propiciando o desenvolvimento de vegetais de maior porte. Aliás, tal fato é confirmado pela existência de carvão e folhelhos carbonosos nas sequências superiores do Grupo Tubarão.

A idade da Formação Rio Bonito não foi determinada na área, mas sua situação estratigráfica em posição superior à facies Mariana Pimentel assegura uma idade mais jovem do que esta, pós-sarmariana, provavelmente artinskiana.

IV. O GRUPO TUBARÃO DA FOLHA COXILHA DO TABULEIRO

IV. 1. GENERALIDADES

A Folha Coxilha do Tabuleiro localiza-se na região sudoeste do Estado, fazendo parte do Escudo Sul-rio-grandense. Seu nome lembra uma "mesa" da Formação Santa Tecla (CARVALHO, 1932), localizada na região de Três Vendas, no Município de Lavras do Sul.

Está enquadrada nas coordenadas 30°45' a 31°00' S e 54°00' a 54°15' W, abrangendo áreas dos Municípios de Lavras do Sul, Dom Pedrito e São Gabriel. É cortada por várias estradas, entre as quais destacamos a RS 11 e RS 74, que ligam Bagé a Lavras do Sul e a São Gabriel, respectivamente.

O mapeamento geológico desta quadrícula foi feito pelos formandos da Escola de Geologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no ano de 1967, tendo como base o mapa topográfico confeccionado pelo Serviço Geográfico do Exército, em escala 1:50.000, tendo sido usadas fotografias aéreas na escala de 1:60.000.

Os levantamentos foram feitos com bússola Brunton e nível de mão.

Para o presente trabalho usamos o mapeamento geológico confeccionado pela turma de 1967, modificando-o somente nos contatos e limites das rochas atribuídas à Formação Itararé, distribuídas numa

faixa de direção NW, com cerca de 30 km de comprimento, com largura variando entre 250 m a 2 km.

IV. 2. TRABALHOS ANTERIORES NA ÁREA

A bibliografia sobre as rochas do Escudo Sul-rio-grandense e sobre as formações gonduânicas na região da Folha Coxilha do Tabuleiro é muito vasta. Desta maneira, nos restringiremos, neste capítulo, aos dados bibliográficos que interessam diretamente às rochas do Grupo Tubarão.

A primeira menção às rochas sedimentares fossilíferas localizadas em um afloramento às margens da estrada Bagé-Lavras, próximo à Fazenda Budó, foi feita por DOLIANITI (1945), que as considerou como integrantes da Formação Maricá de LEINZ & BARBOSA (1941).

MARTINS (1948) estudou e classificou os fósseis encontrados por DOLIANITI (*op. cit.*) como *Orbiculoidea maricaensis* e *Lingula budoensis*. PINTO (1955) reinterando trabalhos realizados em 1947, 1949 e 1952, sobre o conteúdo fossilífero do afloramento Budó, propôs a denominação de Formação Teixeira Soares para os siltitos arenosos fossilíferos, correlacionando-os com a sequência correlativa do Paraná, integrante da "Série" Itararé, e mostrou a existência de uma discordância entre estes e as rochas da Formação Maricá, que lhe são sotopostas, hipótese que foi confirmada e reforçada por BARBOSA (1957).

DELANEY & GOÑI (1963) propuseram a sub-

divisão do "Grupo" Itararé no Estado e apontaram as rochas do afloramento Budó-siltitos arenosos fossilíferos - como típicos da facies Budó.

Mais tarde, os formandos de 1967, estudando a Folha Coxilha do Tabuleiro, mapearam a faixa de rochas sedimentares que atravessa a folha na direção NW, atribuindo suas rochas às facies Budó e Suspiro.

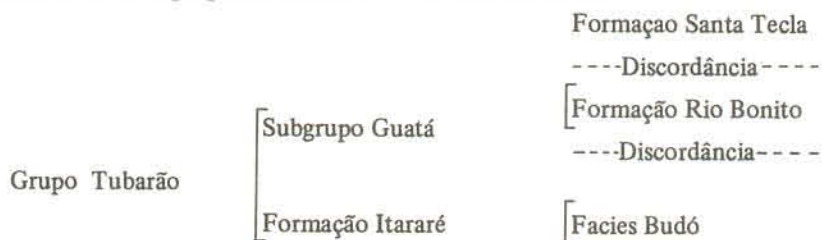
BARCELLOS (1973) estudou os restos de peixes encontrados na facies Budó, relacionando seu conteúdo fossilífero e tentando uma correlação entre os afloramentos Budó, Acampamento Velho e Cambaí Grande.

PINTO & PURPER (1974) estudaram alguns exemplares de escolecodontes encontrados no afloramento Budó, tendo apresentado um quadro sinóptico com o conteúdo fossilífero (animal e vegetal) da facies Budó nos afloramentos Budó, Cerro Formoso, Acampamento Velho, Cambaí Grande e Pinheiro Machado.

IV.3. ESTRATIGRAFIA

O pacote de rochas sedimentares apresenta conglomerados, diamictitos, arenitos quartzosos, de finos a grosseiros, siltitos arenosos e argilosos portadores de fósseis de animais e vegetais.

A coluna estratigráfica presente na área compreende as seguintes unidades de rochas sedimentares gonduânicas:



IV. 3.1. Formação Itararé

A sequência é composta por um diamictito, na base, de grande distribuição areal, siltitos arenosos e argilosos e arenitos finos portadores de fósseis animais e vegetais.

IV. 3.1.1. Facies Budó

a) Caracteres gerais

A facies Budó, aqui redefinida, tem como sec-

ção-tipo o afloramento Budó, situado nas proximidades da fazenda de mesmo nome, a 51,5 km da cidade de Bagé, na estrada Bagé-Lavras (RS 11). Este afloramento tem como coordenadas 50°6' W e 30°55' S e se localiza no Município de Lavras do Sul (figuras 4 e 5 e estampa III), numa faixa de afloramentos de direção SE-NW.

Neste local aflora um pacote de rochas sedimentares composto de um diamictito, na base, ao qual se sobrepõe uma sequência de siltitos arenosos e argilosos e arenitos finos. Os sedimentos dispõem-se em forma de sinclinal assimétrica, parcial-

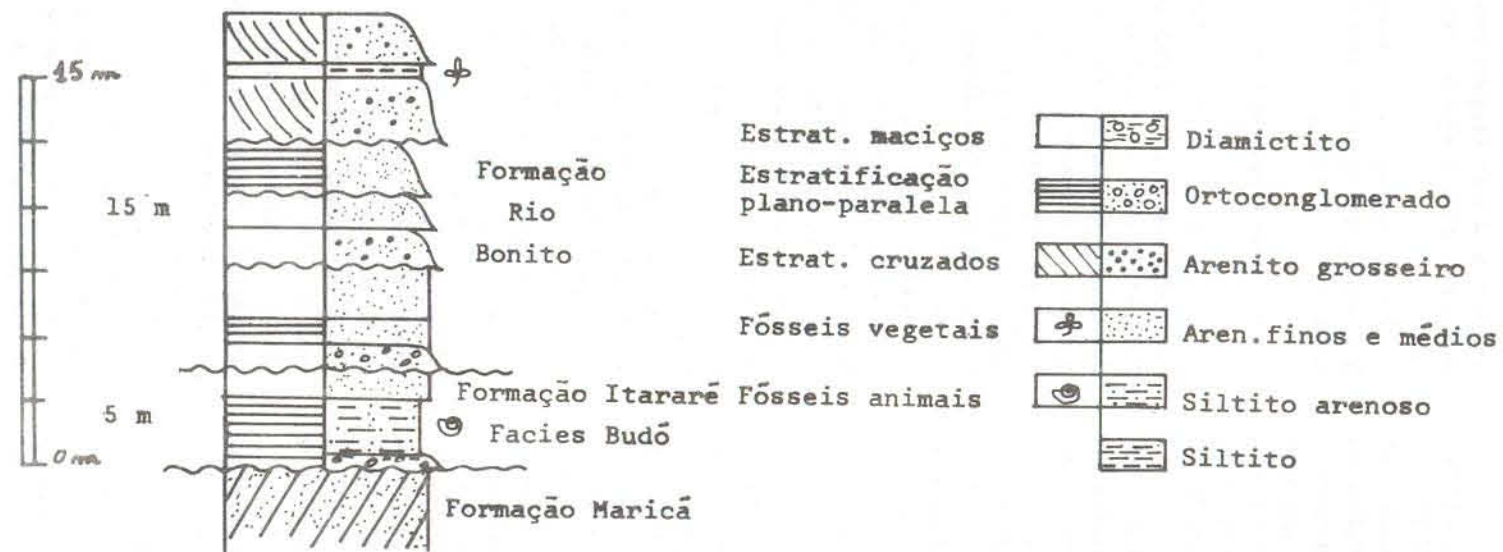


FIGURA 5 - PERFIL ESTRATIGRÁFICO DO GRUPO TUBARÃO
NO AFLORAMENTO BUDÓ

mente limitada por falhamento, e apresentam mergulhos de 33°NE e 10°SW.

O diamictito (fotos 2 e 3, estampa III), descrito como paraconglomerado por SZUBERT & VERGARA (1967) estende-se, descontinuamente, desde a região SE da folha mapeada atingindo seu extremo NW, numa faixa de direção aproximada SE - NW (figura 4). Sua espessura na área varia entre 0,40 m (SZUBERT & VERGARA, *op. cit.*) a mais de 40 m (TEIXEIRA & RADAELLI, 1967); é provável que as espessuras menores sejam devidas à supressão de estratos por falhamento.

Segundo estes autores, a rocha apresenta matriz arenosa a siltico-arenosa, mal classificada e friável, de cores variando entre o marrom claro e o amarelo. Em alguns locais pode apresentar-se levemente estratificada na base, em outros pode incluir, no topo, finas intercalações de arenitos e lamitos de cor creme. A matriz predomina sobre os seixos (50 a 65%); sua constituição mineralógica é bastante heterogênea, predominando os grãos de quartzo, tamanho areia, subarredondados, feldspatos subangulares, biotita, fragmentos de rocha que se apresentam como grãos subarredondados, clorita e minerais argilosos, com cimento calcífero. Os seixos distribuem-se sem orientação preferencial, apresentando uma grande heterogeneidade nas formas, tamanho e constituição petrográfica. Predominam os seixos de rochas graníticas, subarredondados, raramente arredondados (fotos 2 e 3, estampa III) e polidos, com esfericidade variando de boa a má; estes podem atingir até 2 m de diâmetro, aparecendo localmente como matações rolados ao longo das encostas (TEIXEIRA & RADAELLI, *op. cit.*).

Ocorrem também seixos angulosos de arenitos, xistos, riolitos, andesitos, quartzo leitoso, arcósios e lamitos (os dois últimos provavelmente da Formação Maricá), cujo tamanho varia entre alguns mm até cerca de 50 cm de diâmetro.

Os siltitos arenosos e arenitos finos são de coloração amarela, com planos de laminação bem definidos e reconhecidos pela alternância de lâminas de cor rosa, vermelha e cinza (TEIXEIRA & RADAELLI, *op. cit.*). A sua espessura varia entre 5 e 20 m.

Os siltitos são extremamente litificados apresentando aspecto cerâmico e fratura conchoidal. Mineralogicamente são formados por grãos de quartzo (predominante) bem classificados e com boa esfericidade, feldspatos (raros), lamelas de micas

disseminadas e cimento silicoso. Nestes siltitos ocorrem moldes de braquiópodes e bivalves marinhos associados a algumas impressões de vegetais.

Por seu lado, os arenitos são muito finos, bem litificados e sem estrutura aparente, de cores variando entre o amarelo e o rosa.

b) Conteúdo paleontológico e idade

Os fósseis da facies Budó (Quadro II) têm sido estudados desde 1945, quando por primeira vez, DOLIANITI citou a ocorrência de braquiópodes dos gêneros *Lingula* e *Orbiculoidea* nos siltitos arenosos do afloramento Budó. A partir daí vários foram os pesquisadores que estudaram o conteúdo paleontológico da facies, quer no afloramento tipo quer em outros afloramentos a ele correlacionados.

PINTO (1947) citou a presença de espículas monaxônicas e impressões de algas no afloramento Budó; MARTINS (1948) descreveu os espécimes citados por DOLIANITI (*op. cit.*) como *Lingula budoensis* e *Orbiculoidea maricaensis*, considerando-os semelhantes aos descritos por OLIVEIRA (1930) na "Série" Itararé da região de Mafra, Santa Catarina.

Novos fósseis do afloramento Budó foram identificados por PINTO (1949), que descreveu uma alga do gênero *Girvanella* (?), um ostracode, escolecodontes do gênero *Ildraites* e uma nadadeira de peixe. Segundo BARCELLOS (1973), a existência de algas e ostracodes não foi confirmada posteriormente.

MARTINS & SENA SOBRINHO (1950) registraram a existência de *Orbiculoidea maricaensis* e *Lingula budoensis* em Cerro Formoso; *Orbiculoidea maricaensis*, *Glossopteris* sp., *Gangamopteris* sp. e *Phyllothea* sp. em Acampamento Velho, e, no afloramento Cambaí Grande as espécies *Orbiculoidea maricaensis*, *Lingula budoensis* e conchas de pelecípodes que atribuíram ao gênero *Aviculopecten* McCoy.

Estas conchas foram estudadas por MARTINS (1951) que as classificou como *Aviculopecten cambahyensis* sp. nov. (foto 1, estampa IV).

PINTO (1952) citou a presença de espículas de esponjas *Hexatinellida* e de restos de *Elonichthys gondwanus* no afloramento Budó, tendo sugerido a correlação do mesmo com as rochas de Teixeira Soares, no Paraná, atribuídas à "Série" Itararé.

Os restos vegetais encontrados no afloramento Acampamento Velho foram estudados por DOLIANITI (1953) que identificou *Gondwanidium plantianum*, *Glossopteris indica*, *Gangamopteris obovata*, *Cordaite hislopi* e *Phyllothea*. Em 1954, em novo trabalho, o mesmo autor identificou ainda *Gangamopteris angustifolia* e *Gangamopteris buridica*, no mesmo afloramento.

A correlação do afloramento Budó com o folhelho Passarinho, do Paraná, foi sugerida por LANGE (1954) com base na associação fossilífera; baseado no mesmo argumento PINTO (1955) confirmou sua idéia previamente exposta e sugeriu a correlação das rochas fossilíferas da parte superior do afloramento Budó com a Formação Teixeira Soares. Ainda neste trabalho, o autor apresentou uma discussão sobre as relações de contato das rochas do afloramento Budó, mostrando a existência de uma discordância angular entre a sequência superior, fossilífera, e a inferior, afossilífera, atribuída à Formação Maricá. Também o conteúdo paleontológico da então "Formação Maricá *sensu lato*" foi discutido e resumido neste trabalho. Apesar de, no texto (página 8), o autor citar corretamente as referências de MARTINS & SENA SOBRINHO (1950), quanto aos fósseis encontrados nos vários afloramentos conhecidos na época, no Quadro 1, provavelmente por equívoco, foi atribuída ao afloramento Cambaí Grande a associação paleoflorística citada para o afloramento Acampamento Velho (*Phyllothea*, *Gangamopteris* e *Glossopteris*). A partir desta data vários foram os trabalhos que repetiram o mesmo engano, levando, inclusive, a correlações que não são verdadeiras (BARCELLOS, 1973; PINTO & PURPER, 1974).

Novos afloramentos da facies Budó foram descobertos a partir da década de 1960, estudados por professores e alunos da Escola de Geologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Assim, CALDASSO (1962) em seu trabalho de graduação citou a existência de espículas de espongiários na região de Arroio das Canas, Município de São Gabriel; PALAGI (1962) estudou o afloramento Cambaí Grande, confirmando a existência de restos vegetais não identificáveis, além dos pectinídeos, já citados por BEULEN, MARTINS & SENA SOBRINHO (1955); MURATORI & LOPES (1963) mapeando a área de São Sepé citaram a presença de espículas de esponjas monaxônicas e *Orbiculoidea maricaensis* em rochas atri-

buídas à facies Budó, e SUSZCZINSKY & PINTO (1963), na mesma área, fizeram referência à existência de escolecodontes.

Em 1964, PINTO & SILVA registraram a presença de espículas mono e triaxônicas e *Orbiculoidea maricaensis* em rochas da facies Budó, na região de Cerro Partido, no Município de Encruzilhada do Sul.

Posteriormente, RIBEIRO (1970) mapeou a Folha de Bom Jardim, em Caçapava do Sul, fazendo referência à espículas monaxônicas e restos vegetais em rochas que ele atribui à facies Budó. Apesar de termos percorrido os principais afloramentos da Formação Itararé naquela região, não encontramos as espículas mencionadas pelo referido autor, mas, em excursão realizada com o Prof. Dr. Irajá Damiani Pinto, registramos a presença de restos vegetais e de uma asa de inseto, que está sendo estudada pelo mesmo. Recentemente, retornamos ao afloramento fossilífero (foto 4, estampa II) e realizamos um estudo da sequência sedimentar que aí ocorre, a qual atribuímos à facies Mariana Pimentel, da Formação Itararé.

Os trabalhos de BARCELLOS (1973) e PINTO & PURPER (1974) são os mais recentes e completos, registrando o conteúdo fossilífero da facies Budó.

No primeiro a autora descreveu escamas e dentes de peixes da Ordem Actinistia, dentes do tipo Cladodus, típicos dos peixes da Ordem Selachii e escamas do tipo Paleoniscoidei, características dos peixes Chondrostei e do tipo Cosmoide, dos Crossopterygii-Actinistia.

No segundo, os autores estudaram os escolecodontes encontrados no afloramento Budó, atribuindo-os às espécies *Illdraites langei*, *Arabellites almeidai*, *Arabellites santosi*, *Nereidavus beetleae* e *Nereidavus moreirai*, além de discutirem a idade e a correlação de vários afloramentos considerados correspondentes à facies Budó.

Recém publicado é o trabalho de DOLIANITI (1977) que descreveu uma folha de *Chiropteris reniformes*, encontrada no afloramento Budó.

Quanto à idade, várias são as sugestões apresentadas pelos estudiosos da facies Budó.

Assim, PINTO (1955) ao correlacionar com a Formação Teixeira Soares, do Paraná, sugeriu uma idade carbonífera. No entanto, segundo DAE-MON (in PINTO & PURPER, 1974) aquela formação seria de idade eopermiana, o que nos levaria a concluir por esta idade para a facies Budó,

caso concordássemos com esta correlação.

BARCELLOS (*op. cit.*), com base no estudo dos restos de peixes encontrados no afloramento Budó, concluiu por uma idade carbonífera para as rochas daquele afloramento e do de Acampamento Velho, mas sugeriu que Cambaí Grande representasse uma outra ingressão marinha, mais jovem, talvez contemporânea com a Formação Rio Bonito.

Esta mesma linha de pensamento foi seguida por PINTO & PURPER (*op. cit.*), que admitiram uma idade eopermiana para os afloramentos Cambaí Grande e Acampamento Velho, de acordo com a associação paleoflorística e sugeriram que os demais afloramentos (Budó, Cerro Formoso e Pinheiro Machado) pudessem ser mais antigos-Devoniano ou Carbonífero-de acordo com a fauna de braquiópodes, escolecodontes e peixes.

Levando em consideração que, segundo a fauna presente, a idade da facies pode variar entre o Devoniano e o Permiano, e considerando que a tafoflora reduz este lapso de tempo ao Permiano, admitimos uma idade eopermiana (sakmariana) para a facies Budó, e à semelhança da facies Mariana Pimentel, a correlacionamos com o Andar Lubeckense A, da Argentina.

c) Correlação

O estabelecimento de uma correlação entre os afloramentos atribuídos à facies Budó tem apresentado muitos problemas devido ao fato de ocorrerem isolados, sobre rochas do embasamento cristalino ou das unidades eopaleozóicas, e somente apresentarem cobertura de rochas mais jovens (Formação Rio Bonito) na área tipo.

BARCELLOS (*op. cit.*) considerou correlacionáveis os afloramentos Budó e Acampamento Velho, mas sugeriu que Cambaí Grande fosse mais jovem, talvez equivalente à Formação Rio Bonito.

Já PINTO & PURPER (*op. cit.*) correlacionaram Cambaí Grande com Acampamento Velho, considerando os afloramentos Budó, Cerro Formoso e Pinheiro Machado mais antigos e correlacionáveis entre si.

No entanto, com exceção de Cambaí Grande, todos os afloramentos apresentam as mesmas características litológicas e estruturais, com variações no conteúdo paleontológico. Assim, a rica associação paleoflorística presente no afloramento

Acampamento Velho (somente comparável à da facies Mariana Pimentel na região do Papaléo), pode ser atribuída à uma maior proximidade da costa ou à existência de uma vegetação mais densa nas áreas continentais próximas.

Devemos também levar em consideração que o fato de não terem sido encontrados elementos paleoflorísticos em maior número nos demais afloramentos não significa que eles ali não estejam presentes, nem exclui a possibilidade de serem encontrados futuramente.

A sequência sedimentar presente no afloramento Cambaí Grande, ainda que difira da facies Budó por suas características litológicas e estruturais, apresenta uma fauna eminentemente marinha, com espécies comuns aos demais afloramentos da facies (Quadro II). A origem marinha destes sedimentos parece eliminar a possibilidade sugerida por BARCELLOS (1973) de pertencerem à Formação Rio Bonito, à qual é atribuído um ambiente continental flúvio-lacustre (MACHADO & CASTANHO, 1957) ou deltáico (PICCOLI, 1977), no Rio Grande do Sul e sul de Santa Catarina.

No entanto, parecem existir nesta formação, em área fora do Rio Grande do Sul, intercalações marinhas como a que ocorre em Taió, na região centro-norte de Santa Catarina (ROCHA CAMPOS, 1967).

Desta maneira, consideramos correlativos e pertencentes à facies Budó, da Formação Itararé, as rochas ocorrentes nos afloramentos de Pinheiro Machado, Budó, Ibaré, Cerro Formoso, Acampamento Velho, Cambaí Grande, Arroio das Canas, São Sepé e Cerro Partido (Encruzilhada do Sul).

d) Contatos

O contato inferior da facies Budó dá-se, na Folha Coxilha do Tabuleiro, ora com as rochas do embasamento cristalino, representadas pelos migmatitos da Formação Cambaí, ectinitos da Formação Vacacaí e granitos intrusivos, ora com as rochas sedimentares da Formação Maricá (arcósios).

Na secção-tipo a facies dispõe-se sobre arcósios da Formação Maricá, ao sul, e xistos da Formação Vacacaí, ao norte, em discordância angular (figura 4 e foto 1 da estampa III).

Nos demais afloramentos os contatos são também discordantes ou por falhas e se fazem com as mais variadas rochas do Escudo Sul-rio-grandense.

Assim, em Pinheiro Machado as rochas da facies Budó estão sobrepostas às formações Vacacaí, Maricá, Guaritas e Santa Barbara (ROBERTSON, 1966), contatando também com riolitos do membro Acampamento Velho da Formação Crespo (RIBEIRO, BOCCHI, FIGUEIREDO FILHO & TESSARI, 1966).

Em Ibaré dispõem-se sobre a Formação Vacacaí, enquanto que na região de Arroio das Canas cobrem rochas das formações Cambaí, Vacacaí e andesitos do Membro Hilário, da Formação Crespos.

Em São Sepé, o contato é feito com os ectinitos da Formação Vacacaí e com o Granito de São Sepé (RIBEIRO, BOCCHI, FIGUEIREDO FILHO & TESSARI, 1966), enquanto que no Cerro Partido contatam, por falhamento, com o Granito de Encruzilhada (LEINZ, 1945) e com migmatitos da Formação Cambaí.

Na região de Cerro Formoso e Acampamento Velho, a facies Budó cobre rochas da Formação Maricá, contatando ainda com os riolitos da Ramada (LEINZ & BARBOSA, 1941) e rochas graníticas.

O contato superior da facies Budó com a Formação Rio Bonito é, aparentemente, concordante, não tendo sido constatadas superfícies de erosão que, em outras áreas do Estado, separam a Formação Rio Bonito da facies Mariana Pimentel. No entanto, a ocorrência de um conglomerado basal, com fragmentos de siltitos atribuídos à facies Budó, indica um processo erosivo, sugerindo a existência de uma discordância entre as duas seqüências.

IV. 3.2. Subgrupo Guatá

O Subgrupo Guatá está representado, na Folha Coxilha do Tabuleiro, por uma seqüência pouco espessa e de pequena distribuição areal, de conglomerados, arenitos e siltitos da Formação Rio Bonito.

IV. 3.2.1. Formação Rio Bonito

SZUBERT & VERGARA (1967) atribuíram à Formação Rio Bonito, em sua área de mapeamento, as rochas que afloram, nas cabeceiras do arroio Jaguari, sob a forma de um pequeno morro arredondado, com cerca de 0,6 km² de superfície, à esquerda da RS 11, no sentido Bagé-Lavras do Sul,

em frente ao afloramento Budó (figura 4).

a) Caracteres gerais

A seqüência sedimentar atribuída à Formação Rio Bonito é composta por conglomerados, arenitos quartzosos de finos a grosseiros, às vezes, conglomeráticos, e lentes de silito argiloso.

A base da seqüência é formada por um conglomerado com cerca de 2 m de espessura, com matriz arenosa constituída por grãos angulares de quartzo (predominante), feldspatos alterados e máficos (raros) (foto 4, estampa III). Os seixos são de quartzo (predominantes, subarredondados, variando entre 2 a 20 mm, segundo SZUBERT & VERGARA, (1967) e de rochas graníticas ou migmatitos, podendo ocorrer alguns de rochas sedimentares (Formação Maricá e facies Budó).

O conglomerado apresenta cores claras, variando entre o cinza claro e o castanho, e está muito endurecido pela ação de processos secundários de silicificação e ferrificação. Pode apresentar acamadamento irregular, alternando níveis de granulometria mais fina e estratos com os seixos dispostos em horizontes de concentrações variáveis (BARCELLOS, 1973). Quando os seixos estão ausentes, estes estratos passam a arenitos grosseiros que gradam, para o topo, para arenitos médios, estratificados, de cor cinza claro.

Os arenitos são quartzosos (com mais de 97% de quartzo, segundo SZUBERT & VERGARA, *op. cit.*), podendo localmente ser feldspáticos; apresentam cimento ferruginoso. Variam de grosseiros a finos, com cores claras (rosa, branco, amarelo) podendo, pelo aumento do teor em óxido de ferro, chegar a apresentar cores avermelhadas. Apresentam estratificação plano-paralelo ou cruzada, com estratos de poucos cm de espessura (BARCELLOS, *op. cit.*). Gradam, para o topo, para arenitos grosseiros com grandes estratos cruzados, ferrificados, alternando-se com lentes de siltitos.

Os siltitos, que ocorrem como lentes nos arenitos, são de cor cinza clara sem estratificação, podendo atingir até 2 m de espessura. Em alguns níveis, podem ser encontrados restos vegetais atribuídos à Flora *Glossopteris*.

b) Conteúdo paleontológico e idade

As rochas da Formação Rio Bonito, na Fo-

lha Coxilha do Tabuleiro, não foram alvo de pesquisas paleontológicas. A única citação conhecida é a de BARCELLOS (1973) que encontrou restos vegetais, representantes da Flora *Glossopteris* em siltitos argilosos de cor cinza clara, intercalados nos arenitos do topo da seqüência.

Quanto à idade, esta não está definitivamente estabelecida para o Rio Grande do Sul. Na área de Mariana Pimentel-Cerro do Roque, atribuímos à Formação Rio Bonito uma idade mais jovem do que a da facies Mariana Pimentel, talvez artinskiana.

V. CARACTERÍSTICAS PALEOGEOGRÁFICAS E PALEOAMBIENTAIS DE DEPOSIÇÃO DA FORMAÇÃO ITARARÉ NO RIO GRANDE DO SUL

Várias foram as tentativas de reconstrução paleogeográfica do Escudo Sul-rio-grandense na época do início da sedimentação gonduânica. Dentre estas, as mais importantes, mas contraditórias entre si, são as de LEINZ (1937) e BEURLEN & MARTINS (1956).

Para LEINZ (*op. cit.*) esta sedimentação teve início com uma glaciação continental, durante a qual o Escudo Sul-rio-grandense estava relativamente elevado, predominando processos erosivos, de modo a não permitir a formação de depósitos glaciais sobre ele. Somente no fim do período glacial (que ele colocou no Permocarbonífero) teria havido possibilidade de deposição de sedimentos, pouco espessos, em pequenas depressões morfológicas já existentes.

LEINZ (*op. cit.*) baseou sua hipótese no fato de ter encontrado, no Rio Grande do Sul, raros afloramentos de "tilitos", em Batovi e Suspiro, que mostraram uma movimentação do gelo no sentido NE-SW, contornando o Escudo em direção ao Uruguai.

Ainda neste trabalho o autor apresentou um mapa de distribuição dos continentes em torno do pólo Sul durante a glaciação Permocarbonífera, que mostra o Rio Grande do Sul numa latitude aproximada de 80°S.

Para BEURLEN & MARTINS (1956) não há dúvidas quanto à existência, no Rio Grande do Sul, durante a deposição do Itararé (que eles consideraram formado por rochas glaciais depositadas no Carbonífero), de um bloco ou escudo elevado por epirogênese, abrangendo áreas ainda maiores do que a imaginada por LEINZ (*op. cit.*). No entanto,

para estes autores o Escudo Sul-rio-grandense, por suas características de bloco estável, elevado, e de idade pré-cambriana, em ascensão tectônica, favoreceu e possibilitou a formação de um centro de "inlandis", à semelhança da Escandinávia, com relação à glaciação quaternária da Europa.

Ao contrário do que pensavam estes pesquisadores, a deposição dos sedimentos do Itararé, no Rio Grande do Sul, teve início no Permiano (mais precisamente no Sakmariense, base do Permiano Inferior) (ARCHANGELSKY & ARRONDO, 1975), quando o clima já apresentava modificações substanciais, passando de glacial a frio.

As rochas sedimentares basais da Formação Itararé, ainda que depositadas em ambientes subaquáticos, como diamictitos, não apresentam feições que evidenciem depósitos de origem glacial. Ao contrário, a deposição subaquática é comprovada pela presença de fósseis marinhos nas camadas de topo (PINTO & PURPER, 1974).

Além disso, a existência de sedimentos marinhos na facies Budó e a discontinuidade dos afloramentos nos leva a crer que a transgressão cobriu partes do Escudo, que não poderiam estar em posição elevada topograficamente.

Desta maneira, acreditamos que, ao tempo da deposição dos sedimentos da formação Itararé, o Escudo Sul-rio-grandense deveria apresentar áreas de cota suficientemente baixa para permitir a ingressão do mar.

Quando a transgressão atingiu o seu máximo, sobre os diamictitos basais depositaram-se os siltitos arenosos e arenitos finos portadores da fauna marinha da facies Budó.

Tanto a espessura dos sedimentos marinhos, que não passam de 40 m, como a associação faunística (os espongiários presentes não poderiam viver a mais de 50 m de profundidade), indicam ambiente nerítico, raso, de energia baixa a moderada, e a presença de restos vegetais bem conservados confirma a proximidade de áreas continentais.

No entanto, nem todas as seqüências sedimentares do Itararé foram depositadas em ambiente seguramente marinho. As rochas da facies Mariana Pimentel, com conglomerados e arenitos, na base, e a freqüente laminação nítida dos pelitos superiores, parece indicar que o ambiente de sedimentação fosse lacustre e não marinho. Além disso, a ausência de fósseis marinhos, a abundância de uma paleoflora tipicamente continental

e a presença de ritmitos parecem apoiar esta possibilidade. Por outro lado, a presença de fendas de ressecamento indica periódicas fases de exposição ao ar.

Quanto aos siltitos rítmicos, tendo sido eliminada a possibilidade de uma glaciação, devemos explicar sua formação por um outro processo. É muito provável que os pelitos se tenham depositado em corpos de água próximos a elevações mais ou menos proeminentes de rochas do embasamento, e que a presença de raros seixos "pingados" obedeça a caída de material psefítico, trazido por correntes de maior energia.

O ambiente lacustre aparece associado a depósitos fluviais, de canal, se levarmos em consideração os arenitos com marcas de ondas que ocorrem na Fazenda Alcides Leite. Estas estruturas, por sua distribuição em faixa, por suas características de marcas ondulares de cristas migrantes e seu fluxo unidirecional, podem ser interpretadas como originadas por depósitos fluviais.

Quanto ao clima, dados paleomagnéticos (VALENCIO, 1972 e WATERHOUSE, 1972) indicam que o Rio Grande do Sul, no eopermiano, situava-se entre 40 e 50° de latitude Sul, na periferia de área glaciadas. Por outro lado, a abundância de elementos da Flora *Glossopteris*, típica da Formação Itararé no Rio Grande do Sul, não condiz com climas glaciais, pois são plantas que necessitam um largo período de luz diário e quantidades razoáveis de água e umidade (ARCHANGELSKY & ARRONDO, 1975), não sendo possível a existência de uma glaciação na região do Escudo Sulrio-grandense naquela época, como fora anteriormente mencionado.

VI. CONCLUSÕES

O estudo das seqüências sedimentares atribuídas ao Grupo Tubarão, no Rio Grande do Sul, com especial destaque das regiões de Mariana Pimentel-Cerro do Roque e da Folha Coxilha do Tabuleiro, permitiu-nos chegar às seguintes conclusões:

1. A Formação Itararé é formada por duas seqüências sedimentares, com características litológicas, estruturais e paleontológicas que permitem a sua individualização como unidades litoestratigráficas essencialmente contemporâneas.

2. Uma das unidades tem sua secção-tipo na área de Mariana Pimentel, no Município de Guaíba e é composta, predominantemente, por siltitos argilosos e arenosos e arenitos finos, com arenitos grosseiros e conglomerados subordinados. Para esta unidade foi proposto o nome de facies Mariana Pimentel.
3. A idade da facies Mariana Pimentel, com base no seu conteúdo paleontológico, corresponde ao Sakmariano.
4. Os principais afloramentos da facies Mariana Pimentel, no Estado, são os que ocorrem na região de Potreiro Grande, Mariana Pimentel, Papaléo e Faxinal, na Folha Barão do Triunfo; nas vizinhanças do Rincão dos Niza, na Folha de Bom Jardim e no Cerro do Batovi, no Município de São Gabriel.
5. A outra unidade, facies Budó, aqui redefinida, tem como secção-tipo o afloramento Budó, no Município de Lavras do Sul. É formada por um diamictito, na base, siltitos arenosos e arenitos finos, no topo.
6. A idade da facies Budó, estabelecida com base na taoflorula do afloramento Acampamento Velho é considerada correspondente ao Lubeckense A (Sakmariano).
7. Os principais afloramentos da facies Budó são os de Pinheiro Machado, Budó, Ibaré, Arroio das Canas, Cerro Formoso, Acampamento Velho, São Sepé, Cambaí Grande e Cerro Partido, no Município de Encruzilhada do Sul.
8. Foi estabelecida a contemporaneidade, no mínimo em parte, das duas facies, com base na correlação das taoflorulas.
9. A abundância de Glossopteridales, os dados paleomagnéticos recentes e a ausência de feições típicas, descartam a possibilidade da existência de clima glacial no Permiano Inferior, quando da deposição das rochas da Formação Itararé, no Rio Grande do Sul, tendo sido proposto o abandono do termo facies Suspiro.
10. O ambiente de deposição da facies Budó co-

mo marinho litorâneo está evidenciado pela associação de sua fauna marinha, de águas rasas, com elementos da Flora *Glossopteris*. A presença de uma taoflora abundante associada a pelitos, via de regra rítmicos, caracterizam a facies Mariana Pimentel como tendo sido depositada em ambiente lacustre.

11. O Subgrupo Guatá está representado, em ambas áreas, somente pela Formação Rio Bonito, composta por conglomerados, diamictitos, arenitos finos a grosseiros, siltitos arenosos e argilosos e folhelhos carbonosos.
12. A predominância de siltitos e arenitos alternantes, a diminuição gradual da granulometria e da espessura dos estratos, refletem uma deposição em ambiente fluvial, com progressivo enfraquecimento da intensidade da corrente.
13. A idade da Formação Rio Bonito não pôde ser determinada, com segurança, nas áreas estudadas; no entanto, sua posição estratigráfica superior à Formação Itararé nos assegura uma idade mais jovem, provavelmente correspondente ao Artinskiano.

14. O contato da Formação Rio Bonito com as seqüências da Formação Itararé é do tipo paraconformidade, evidenciado por superfícies erosivas, no caso da facies Mariana Pimentel, e por retrabalhamento dos depósitos marinhos mais antigos, no caso da facies Budó.

VIII. AGRADECIMENTO

Ingrata é a tarefa de agradecer às pessoas e entidades que cooperaram, de uma forma ou de outra, na realização de um trabalho desta natureza.

Difícil se torna a lembrança de todos os nomes, desde o daqueles que nos guiaram no campo, quando da procura de um afloramento quase inacessível, até o dos que, mais de perto, nos orientaram ou nos auxiliaram na pesquisa bibliográfica, na correção e revisão do texto ou dos desenhos.

Desta forma, desejamos agradecer aos professores, alunos e funcionários do Curso de Pós-Graduação em Geociências e do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do sul, pela colaboração que nos possibilitou a realização deste trabalho.

IX. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ALMEIDA, F.F.M. de. 1945. Episódio da última época interglacial Permo-Carbonífera no Paraná. *Notas Preliminares e Estudos da Divisão de Geologia e Mineralogia*, DNPM, Rio de Janeiro, 27:1-18.
- ARCHANGELSKY, S. 1971. Las taofloras del Sistema Paganzo en la Republica Argentina. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, 43:67-88. Suplemento.
- & ARRONDO, O.G. 1975. Paleogeografia y plantas fosiles en el Permico inferior Austrosudamericano. In: Congreso Argentino de Paleontologia y Bioestratigrafia, 1. Tucumán, *Actas*, v.1, p.479-96.
- ARRONDO, O.G. 1972. Estudio geologico y paleontologico en la zona de la estancia La Juanita y alrededores, Provincia de Santa Cruz, Argentina. *Revista Museo de la Plata*, n.s. *Paleontologia*, La Plata, Argentina, 7 (43):1-194.
- BARBOSA, A. F. 1957. A Série Maricá e sua posição na coluna geológica do Estado do Rio Grande do Sul. *Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia*, São Paulo, 6(2):5-19.
- BARCELLOS, M. T. 1973. *Estudo de escamas e dentes de peixes da fácies Budó, Subgrupo Itararé - Rio Grande do Sul*. Tese (Mestrado) Instituto de Geociências da UFRGS.
- BEURLIN, K. 1953. Estratigrafia e paleogeografia das formações gondwanicas no sul do Brasil. *Notas Preliminares e Estudos da Divisão de Geologia e Mineralogia*, DNPM, Rio de Janeiro, 59:1-10.
- & MARTINS, E.A. 1953. O Itararé do Rio Grande do Sul e o Escudo Riograndense. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, 25 (4):411-6.
- & MARTINS, E.A. 1956. O Escudo Sulriograndense. Conceito geológico e paleogeográfico. *Boletim do Museu Nacional*, n.s. *Geologia*, Rio de Janeiro, 23:1-25.
- SENA SOBRINHO, M. ; MARTINS, E.A. 1955a. Novos reconhecimentos geológicos no Rio Grande do Sul. *Boletim do Museu Nacional*, n.s. *Geologia*, Rio de Janeiro, 19:1-21.
- SENA SOBRINHO, M. ; MARTINS, E.A. 1955b. Formações gondwanicas do Rio Grande do Sul. *Boletim do Museu Nacional*, n.s. *Geologia*, Rio de Janeiro, 22:1-55.
- CALDASSO, A.L.S. 1962. *Mapeamento geológico da Folha Arroio das Canas, Município de São Gabriel - Área II*. Porto Alegre. Trabalho de Graduação, Escola de Geologia da UFRGS. Inédito.
- CARVALHO, P.F. de. 1932. Reconhecimento geológico no Estado do Rio Grande do Sul. *Boletim do Serviço Geológico e Mineralógico*, Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro, 66:1-72.
- CORRÊA DA SILVA, Z. C. 1970. *Geologia e estratigrafia do Grupo Tubarão, Folha Barão do Triunfo, Município de Guaíba, RS*. Tese (Mestrado) Instituto de Geociências da UFRGS.
- & ARRONDO, O.G. 1977. Taoflora permiana de Mariana Pimentel, Município de Guaíba, RS. *Pesquisas do Instituto de Geociências*, UFRGS, Porto Alegre, 7:19-34.
- & FORMOSO, M.L.L. 1974. Geologia e mineralogia dos argilitos de Mariana Pimentel, Município de Guaíba, RS. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 28., Porto Alegre. *Anais*. Porto Alegre, Sociedade Brasileira de Geologia. v.2, p.49-58.
- COWPER REED, F.R. 1930. Uma nova fauna permocarbonífera do Brasil. *Monografia do Serviço Geológico e Mineralógico*, Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro, 10:1-7.
- DELANEY, P.J.V. 1964. Itararé outliers in Rio Grande do Sul, Brasil. *Boletim Paranaense de Geografia*, Curitiba, 10/15:161-71.
- & GOÑI, J.C. 1963. Correlação preliminar entre as formações gondwanicas do Uruguai e Rio Grande do Sul, Brasil. *Boletim Paranaense de Geografia*, Curitiba, 8/9:3-21.
- DOLIANITI, E. 1945. Descoberta de fósseis na Formação Maricá, Estado do Rio Grande do Sul. *Mineração e Metalurgia*, Rio de Janeiro, 9(51):110.
- 1953. Considerações sobre a presença de *Gondwanidium plantianum* no Rio Grande do Sul. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, 25(2):127-32.

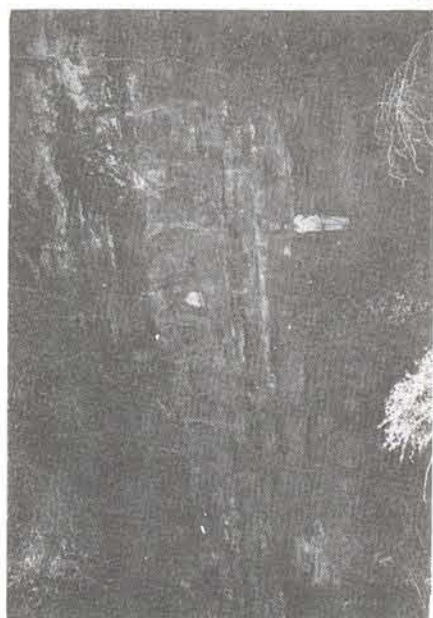
- 1954. *Gangamopteris angustifolia* e *Gangamopteris buriadica* na Formação Maricá do Rio Grande do Sul. *Notas Preliminares e Estudos da Divisão de Geologia e Mineralogia*, DNPM, Rio de Janeiro, 87:1-6.
- 1977. *Chiropteris reniformes* Kawasaki no Gondwana do sul do Brasil. *Pesquisas do Instituto de Geociências*, UFRGS, Porto Alegre, 7:15-8.
- FIGUEIREDO FILHO, P.M. de; BORTOLUZZI, C.A. ; GAMERMANN, N. 1972. Problemas relacionados com os contatos das formações neopaleozóicas no Rio Grande do Sul, Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, 44:127-38. Suplemento.
- FORMOSO, M.L.L. 1968. Alguns aspectos geológicos e tecnológicos das principais ocorrências de argilas no Rio Grande do Sul. *Cerâmica*, São Paulo, 14(53):1-13.
- GAMERMANN, N. ; BORTOLUZZI, C.A. ; CARRARO, C.C. ; EICK, N.C. 1974. Formação Budó-Formação Suspiro. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 28., Porto Alegre. *Anais*. Porto Alegre, Sociedade Brasileira de Geologia. v.2, p.161-3.
- & COULON, F.K. 1976. Estudo do diamictito "pedra areia" e de sua influência na gênese do carvão na mina do Leão (RS). *Pesquisas do Instituto de Geociências*, UFRGS, Porto Alegre, 5:167-80.
- GOÑI, J.C. 1962. Origine des roches ultrabásiques et serpentineuses du pré-cambrien de Rio Grande do Sul (Brésil). Mode de gisement et minéralisations. *Boletim da Escola de Geologia*, UFRGS, Porto Alegre, 12:1-89.
- GOSO, H. ; ISSLER, R.S. 1962. Estratigrafia e geologia econômica do pré-Cambriano e Eopaleozóico uruguaio e sulriograndense. *Avulso da Escola de Geologia*, UFRGS, Porto Alegre, 3:1-105.
- GORDON JR. , M. 1947. Classificação das formações gondwânicas do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. *Notas Preliminares e Estudos da Divisão de Geologia e Mineralogia*, DNPM, Rio de Janeiro, 38a:1-19.
- GUZINSKY, A. & BIANCHI, L.A. 1967. *Mapeamento geológico da área II da Quadricula Coxilha do Tabuleiro*. Porto Alegre. Trabalho de Graduação, Escola de Geologia da UFRGS. Inédito.
- HORBACH, R. & MATTOS, D. 1967. *Mapeamento geológico da área IV da Quadricula Coxilha do Tabuleiro*. Porto Alegre. Trabalho de Graduação, Escola de Geologia, UFRGS. Inédito.
- JOST, H. 1970. Esboço geológico da Folha Cabeceiras do rio Vacacaí, São Gabriel, RS. *Boletim. Escola de Geologia*, UFRGS, Porto Alegre, 16:1-47.
- & PINTO, J.F. 1970. Geologia da Folha Suspiro, São Gabriel-Lavras do Sul, RGS. *Boletim. Escola de Geologia*, UFRGS, Porto Alegre, 17:27-75.
- LANGE, W. 1954. Estratigrafia e idade geológica da Série Tubarão. *Arquivos do Museu Paranaense*, n.s. *Geologia*, Curitiba, 2:1-22.
- LEINZ, V. 1937. Estudos sobre a glaciação permocarbonífera do sul do Brasil. *Boletim do Serviço de Fomento da Produção Mineral*, DNPM, Rio de Janeiro, 21:1-47.
- 1941. Caulim varvítico postglacial do Rio Pardo, Estado do Rio Grande do Sul. *Boletim da Diretoria da Produção Mineral*, Secretaria dos Negócios da Agricultura, Indústria e Comércio do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 84:1-12.
- 1945. Geologia da área mineralizada de estanho e tungstênio no Estado do Rio Grande do Sul. *Boletim da Divisão de Fomento da Produção Mineral*, DNPM, Rio de Janeiro, 70:13-46.
- & BARBOSA, A.F. 1941. Mapa geológico Caçapava-Lavras. *Boletim da Diretoria da Produção Mineral*, Secretaria dos Negócios da Agricultura, Indústria e Comércio do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 90:1-39.
- MACHADO, E.R. & CASTANHO, O.S. 1957. *Pesquisa de carvão mineral na faixa sedimentar do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, Departamento Autônomo de Carvão Mineral, 42p.
- MARTIN, H. 1961. The hypothesis of continental drift in the light of recent advances of geological knowledge in Brazil and in South Africa. *Bulletin of Geological Society of South Africa, anex.*, 64:1-47.

- MARTINS, E.A. 1948. Fósseis marinhos na Série Maricá, Estado do Rio Grande do Sul. *Mineração e Metalurgia*, Rio de Janeiro, 12(71): 237-9.
- 1951. *Aviculopecten cambahyensis* n.sp. do Permocarbonífero do Rio Grande do Sul. *Boletim do Museu Nacional* n.s. *Geologia*, Rio de Janeiro, 13:1-5.
- & SENA SOBRINHO, M. 1950. Novos fósseis e a idade da Formação Maricá, Rio Grande do Sul. *Boletim do Museu Nacional*, n.s. *Geologia*, Rio de Janeiro, 8:1-7.
- & SENA SOBRINHO, M. 1952. Perfil geológico de São Gabriel e Cambaí Grande, Rio Grande do Sul. *Boletim do Museu Nacional*, n.s. *Geologia*, Rio de Janeiro, 16:1-7.
- MAU, H. 1960. Vale pré-glacial ao norte de Lavras do Sul, RS. *Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia*, São Paulo, 9(2):79-82.
- MENDES, J.C. 1954. Contribuição à estratigrafia da Série Passa Dois no Estado do Paraná. *Boletim da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras*, USP, São Paulo, 175(10):1-119.
- MORGENTHAL, A. ; KREBS, A.S.J. ; RIBEIRO, C.N.G. ; VALLE, C.R.O. ; WREGE, M.L.D. ; BRANCO, O. de M. 1970. *Geologia da área II, Folhas de Barra do Ribeiro, Itapuã e Barão do Triunfo*. Porto Alegre, Trabalho de Graduação, Escola de Geologia, UFRGS. Inédito.
- MURATORI, A. & LOPES, J.A.V. 1963. *Mapeamento geológico da Folha Arroio São Sepé-Área VIII*. Porto Alegre, Trabalho de Graduação, Escola de Geologia, UFRGS. Inédito.
- OLIVEIRA, E.P. de 1916. Geologia do Estado do Paraná. *Boletim do Ministério de Agricultura, Indústria e Comércio do Brasil*, Rio de Janeiro, 5(1):67-143.
- 1930. Fósseis marinhos na Série Itararé no Estado de Santa Catarina. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, 2(1):17-21.
- PALAGI, P. 1962. *Rochas sedimentares do Cerro Cambaí*. Porto Alegre. Escola de Geologia, UFRGS. Inédito.
- PETROBRÁS. 1967. *O xisto de Mariana Pimentel, Guaíba, RS*. Relatório Interno (GEOSOL). Inédito.
- PICCOLI, A.E.M. 1977. Contribuição ao estudo das estruturas sedimentares da Formação Rio Bonito -Estado de Santa Catarina. *Pesquisas do Instituto de Geociências*, UFRGS, Porto Alegre, 7:35-78.
- PINTO, I.D. 1947. Novos fósseis na Formação Maricá. *Boletim da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras*, UFRGS, Porto Alegre, 1(1):9.
- 1949. Contribuição ao reconhecimento de novos fósseis na Formação Maricá (Afloramento Budó). *Boletim da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras*, UFRGS, Porto Alegre, 2:1-6.
- 1952. *Fósseis na Formação Maricá (Bagé)*. Congresso Brasileiro de Geologia, 6. , Porto Alegre. Inédito.
- 1955. Série Maricá, Camaquan e Formação Teixeira Soares no Rio Grande do Sul. Histórico, idade e correlação. *Boletim do Instituto de Ciências Naturais*, Porto Alegre, 2:1-18.
- et alii (Coordenador). 1966. Geology of the state of Rio Grande do Sul, Brazil. Sinopsis. *Publicação Especial. Escola de Geologia*, UFRGS, Porto Alegre, 11:1-22.
- & PURPER, I. 1974. New scolecodonts from the Budó facies, Itararé Subgroup (Carboniferous?) of Rio Grande do Sul. *Anais de Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, 46(3/4):524-35.
- PINTO, J.F. & SILVA, G.O.P. da. 1964. *Mapeamento geológico da Folha de Cerro Partido, Município de Encruzilhada do Sul, RS -Área II*. Porto Alegre. Trabalho de Graduação, Escola de Geologia, UFRGS. Inédito.
- PUTZER, H. 1952. Camadas de carvão mineral e seu comportamento no sul de Santa Catarina. *Boletim da Divisão de Fomento da Produção Mineral*, DNPM, Rio de Janeiro, 91:1-182.
- 1955. Geologia da Folha de Tubarão, Estado de Santa Catarina. *Boletim da Divisão de Fomento da Produção Mineral*, DNPM, Rio de Janeiro, 96:1-94.
- READ, Ch.B. 1941. Plantas fósseis do neopaleo-

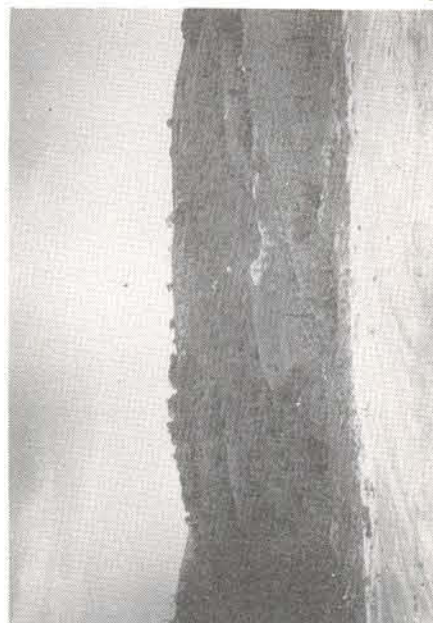
- zóico do Paraná e Santa Catarina. *Monografia da Divisão de Geologia e Mineralogia*, DNPM, Rio de Janeiro, 12:1-102.
- RHEINHEIMER, D. & TRAININI, D.R. 1967. *Mapeamento geológico da área V da quadrícula Coxilha do Tabuleiro*. Porto Alegre. Trabalho de Graduação, Escola de Geologia, UFRGS. Inédito.
- RIBEIRO, M. 1970. Geologia da Folha de Bom Jardim, RS. *Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia*, DNPM, Rio de Janeiro, 247:1-141.
- BOCCHI, P.R. ; FIGUEIREDO FILHO, P. M. de; TESSARI, R.I. 1966. Geologia da Quadrícula de Caçapava do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. *Boletim da Divisão de Fomento da Produção Mineral*, DNPM, Rio de Janeiro, 127:1-232.
- RIGBY, J.F. 1966. The lower gondwana floras of the Perth and Collie basins, Western Australia. *Paleontographica, Abt.B*, 118(4/6): 113-52.
- ROBERTSON, J.F. 1966. Revision of the stratigraphy and nomenclature of rock units in the Caçapava-Lavras region, State of Rio Grande do Sul. *Notas e estudos da Escola de Geologia*, UFRGS, Porto Alegre, 1(2): 41-54.
- ROCHA CAMPOS, A.C. da. 1967. The Tubarão Group in the brazilian portion of the Paraná Basin. In: BIGARELLA, J.J. ; BECKER, R. D. ; PINTO, I.D. *Problems in brazilian Gondwana geology*, Curitiba, CNPq, p.27-102.
- SCHNEIDER, R.L. ; MUHLMANN, H. ; TOMMASI, E. ; MEDEIROS, R.A. ; DAEMON, R.F. ; NOGUEIRA, A.A. 1974. Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 28. , Porto Alegre. *Anais*. Porto Alegre, Sociedade Brasileira de Geologia. p.41-66.
- SELLEY, R.C. 1972. *Ancient sedimentary environments; a brief survey*. London, Chapman and Hall. 237p.
- SILVA FILHO, B.C. da. 1974. Discordância entre o Subgrupo Itararé e a Formação Rio Bonito no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 28., Porto Alegre. *Anais*. Porto Alegre, Sociedade Brasileira de Geologia, p.59-68.
- SUZINSKY, E. & PINTO, P.S. 1963. *Mapeamento geológico da Folha Arroio São Sepé*. Porto Alegre. Trabalho de Graduação, Escola de Geologia, UFRGS. Inédito.
- SZUBERT, E.C. & VERGARA, W. 1967. *Mapeamento geológico da área VII da Quadrícula Coxilha do Tabuleiro*. Porto Alegre. Trabalho de Graduação, Escola de Geologia, UFRGS. Inédito.
- TEIXEIRA, J.T. & RADAELLI, V.A. 1967. *Mapeamento geológico da área III da Quadrícula Coxilha do Tabuleiro*. Porto Alegre. Trabalho de Graduação, Escola de Geologia, UFRGS. Inédito.
- TESSARI, R.I. & PICADA, R.S. 1966. Geologia da Quadrícula de Encruzilhada do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. *Boletim da Divisão de Fomento da Produção Mineral*, DNPM, Rio de Janeiro, 124:1-147.
- VALENCIO, D.A. 1972. Intercontinental correlation of Late Palaeozoic South American rocks on the basis of their magnetic remanences. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, 44:357-364. Suplemento.
- WATERHOUSE, J.B. 1972. The significance of Permian faunal biomes in reconstructing Gondwana. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, 44:365-82. Suplemento.
- WHITE, I.C. 1908. *Relatório final da comissão de estudos das minas de carvão de pedra do Brasil*. Relatório sobre as "Coal measures", Parte I, Geologia, p.1-201.

ESTAMPA I

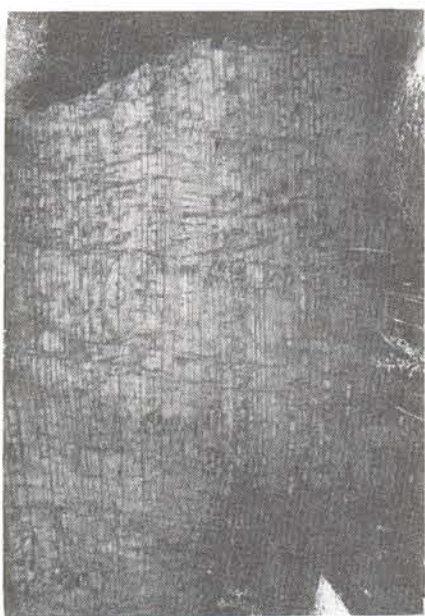
1. Afloramento de siltitos rítmicos ("varvitos"), Potreiro Grande, Município de Guaíba. Formação Mariana Pimentel, Grupo Itararé. Notar a alternância dos estratos claros (arenitos finos) e escuros (siltitos argilosos).
Foto Corrêa da Silva.
2. Afloramento de siltitos arenosos e arenitos finos, Fazenda Alcides Leite, próxima à vila de Mariana Pimentel, Município de Guaíba. Formação Mariana Pimentel, Grupo Itararé.
Foto Corrêa da Silva.
3. Detalhe da foto anterior, destacando as marcas de onda do tipo ligúide, assimétricas. Medidas de direção indicaram uma paleocorrente dominante proveniente de Leste.
Foto Corrêa da Silva.
4. Vista do Morro do Papaléo, capeado por arenitos grosseiros da Formação Rio Bonito, Grupo Guatá. Em primeiro plano o afloramento fossilífero da Formação Mariana Pimentel, Grupo Itararé.
Foto Corrêa da Silva.



2



4



1

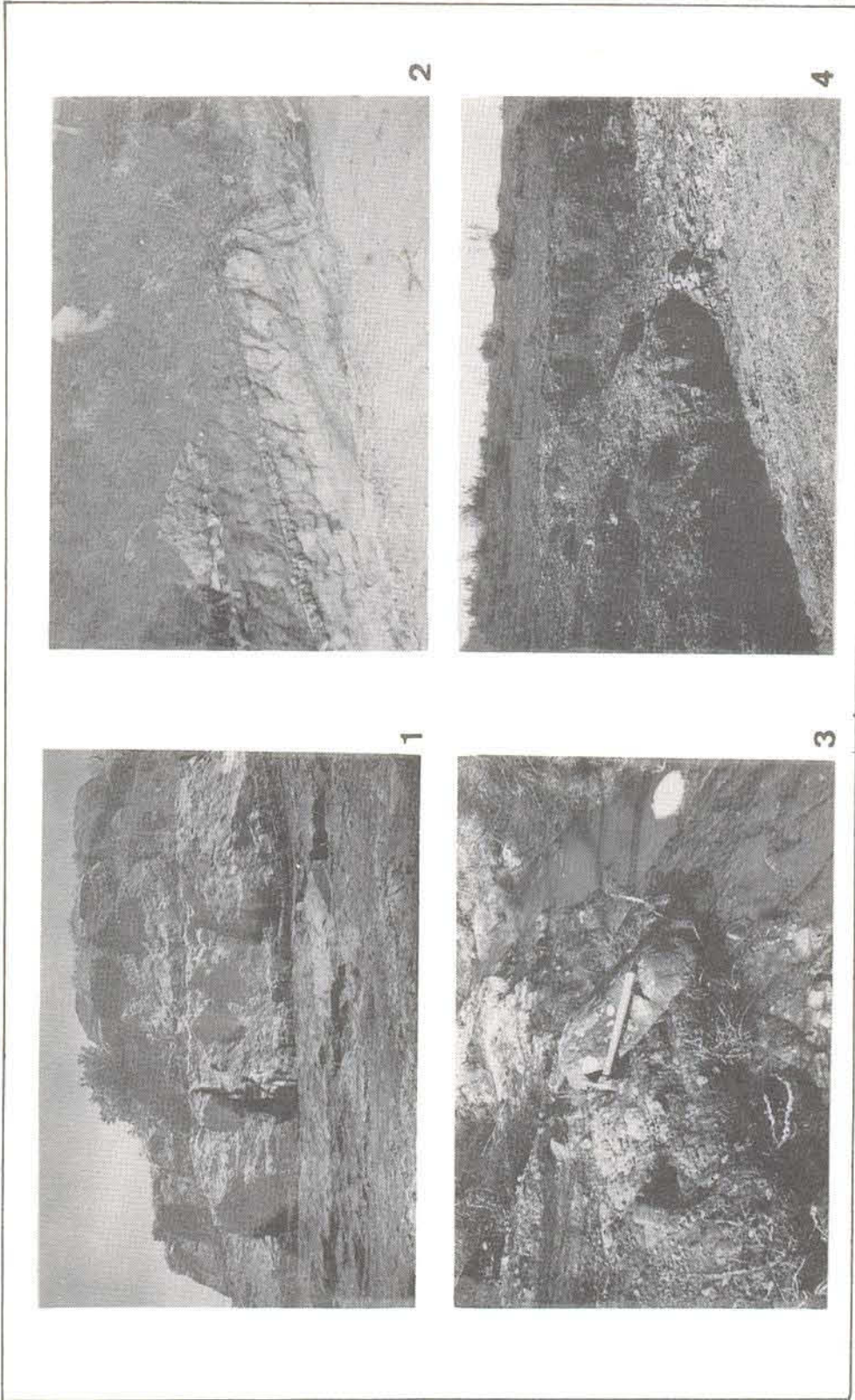


3

Fig. 1. - Rocha da Pedra Branca, Serra da Pedra Branca, Estado do Rio de Janeiro.

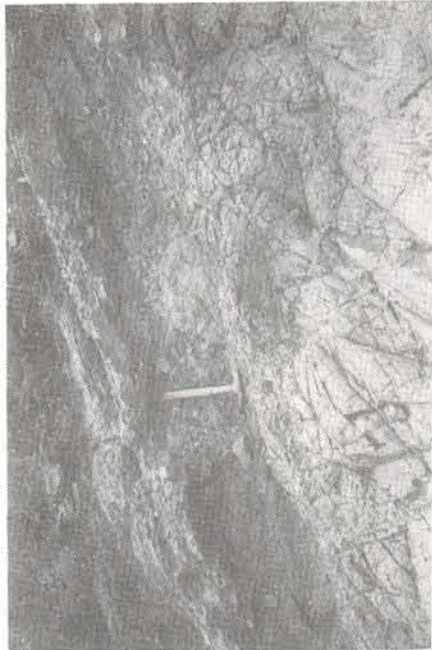
ESTAMPA II

1. Pedreira no Morro do Papaléo. A sequência, de baixo para cima, é a seguinte:
 - siltito argiloso
 - folhelho carbonoso
 - conglomerado (“pedra areia”), com nível de paleosolo no topo
 - folhelho carbonoso
 - arenito quartzoso grosseiroFormação Rio Bonito, Grupo Guatá.
Foto Corrêa da Silva.
2. Afloramento na estrada que vai para a BR 290, região do Faxinal. Alternância de siltitos e arenitos; topo da Formação Mariana Pimentel, Grupo Itararé.
Foto Corrêa da Silva.
3. Afloramento de conglomerado (“tilito”) da Formação Mariana Pimentel, Grupo Itararé. Batovi, Município de São Gabriel.
Foto Corrêa da Silva.
4. Afloramento de siltitos argilosos e arenosos da Formação Mariana Pimentel, Grupo Itararé. Região de Bom Jardim, Município de Caçapava do Sul. Neste local foram encontrados restos vegetais e uma asa de inseto da Ordem Paraplecoptera.



ESTAMPA III

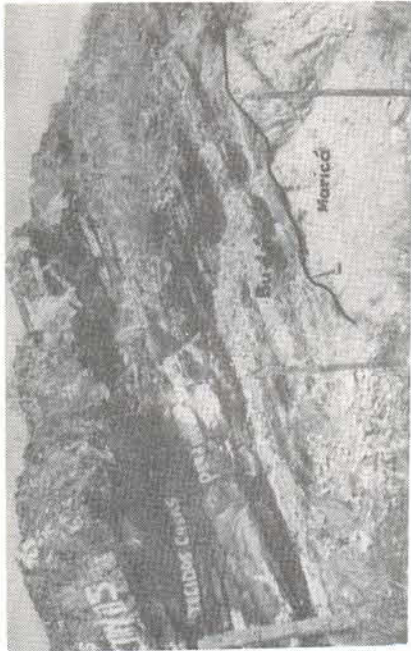
1. Afloramento Budó, RS 11, Município de Lavras do Sul. A sequência, de baixo para cima, é a seguinte:
 - arenitos arcoseanos da Formação Maricá
 - conglomerado basal
 - arenitos finos e siltitos arenososFormação Budó, Grupo Itararé.
Foto Szubert & Vergara.
2. Detalhe da foto anterior mostrando o contato do conglomerado basal da Formação Budó com os arenitos arcoseanos da Formação Maricá. Afloramento Budó, Lavras do Sul.
Foto Corrêa da Silva.
3. Idem a foto anterior, destacando um matacão de rocha granítica, totalmente alterada, à direita do martelo.
Foto Corrêa da Silva.
4. Conglomerado basal da Formação Rio Bonito, Grupo Guatá. Afloramento Budó, Lavras do Sul. Notar os seixos subarredondados de rochas ígneas e o fragmento angular de siltito da Formação Budó, apontado pelo cabo do martelo.
Foto Szubert & Vergara.



2



4



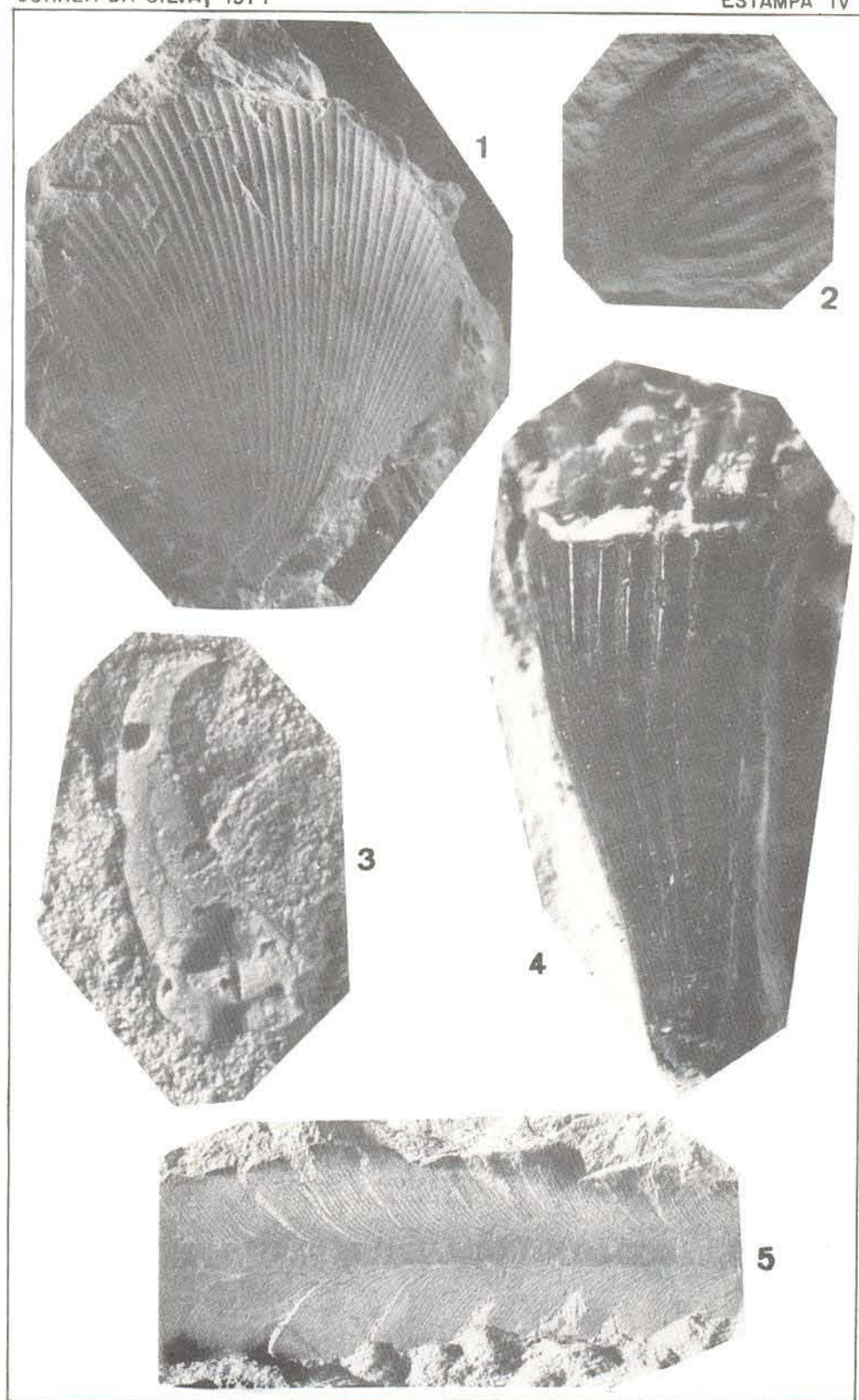
1



3

ESTAMPA IV

1. *Aviculopecten cambahyensis* Martins, afloramento Cambaí Grande, Formação Budó, Grupo Itararé. Comprimento: 4,5cm.
Foto Barcellos Popp.
2. Escama de Paleoniscoidei, afloramento Budó, Formação Budó, Grupo Itararé. Comprimento: 2,1mm.
Foto Barcellos Popp.
3. *Arabellites almeidai* Pinto e Purper, afloramento Budó, Grupo Itararé. Comprimento: 1,88mm.
Foto Barcellos Popp.
4. Dente de Actinistia, afloramento Budó. Formação Budó, Grupo Itararé. Comprimento 10mm.
Foto Barcellos Popp.
5. *Glossopteris indica* Schimper, afloramento Acampamento Velho. Formação Budó, Grupo Itararé. Aproximadamente tamanho natural.
Foto Corrêa da Silva.



ESTAMPA V

1. *Glossopteris indica* Schimper (x_1), afloramento Papaléo. Formação Mariana Pimentel, Grupo Itararé.
Foto Corrêa da Silva & Arrondo.
2. *Samaropsis seixasi* (White) Seward (x_1), afloramento Papaléo. Formação Mariana Pimentel, Grupo Itararé.
Foto Corrêa da Silva & Arrondo.
3. *Gangamopteris buriadica* Feistmantel (x_1), afloramento Papaléo. Formação Mariana Pimentel, Grupo Itararé.
Foto Corrêa da Silva & Arrondo.
4. *Cornucarpus patagonicus* (Feruglio) Corrêa da Silva e Arrondo (x_2), afloramento Papaléo. Formação Mariana Pimentel, Grupo Itararé.
Foto Corrêa da Silva & Arrondo.
5. *Ginkgoophyllum criciuensis* (Rigby) Archangelsky e Arrondo (x_1), afloramento Papaléo. Formação Mariana Pimentel, Grupo Itararé.
Foto Corrêa da Silva & Arrondo.
6. *Gangamopteris angustifolia* Mc Coy (x_1), afloramento Papaléo. Formação Mariana Pimentel, Grupo Itararé.
Foto Corrêa da Silva & Arrondo.
7. *Paracalamites australis* Rigby (aproximadamente x_1), afloramento Papaléo. Formação Mariana Pimentel, Grupo Itararé.
Foto Corrêa da Silva & Arrondo.

